VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 40

TUTKIMUKSIA KUIVATUKSEN AIHEUTTAMASTA TURVEKERROSTEN PAINUMISESTA

I

P. KOKKONEN

★

REFERAT:

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE DURCH DIE ENTWÄSSERUNG VERURSACHTE SENKUNG DER TORFSCHICHTEN

HELSINKI 1931

Helsinki 1931. Valtioneuvoston kirjapaino.

Alkulause.

Vuodesta 1928 lähtien on varattu Valtion tulo- ja menoarviossa varoja kulttuuriteknillisiä tutkimuksia varten. Nyt ilmestyvä julkaisu on ensimäinen näiden varojen turvin suoritettu tutkimus, johon aineisto kerättiin pääasiallisesti vv. 1928—29. Julkaisu ilmestyy Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisusarjassa.

Helsinki, toukokuussa 1931.

Tekijä.

Sisällysluettelo.

Sivu

I. Johdanto 5
II. Tutkimustapa 8
III. Tutkitut alueet 16
1. Sarvi- ja Saarninevan kuivatusalue 16
2. Savonnevan kuivatusalue 25
3. Suljennonsuon kuivatusalue 34
IV. Turvekerrosten painuminen 42
1. Painuminen viemärin luona 44
2. Viemäristä ulompana olevien osien painuminen 65
Profiilien selityksiä 69
Referat 70
Profiilit.

I. Johdanto.

Käytännöllisessä kuivatustoiminnassa on turvekerrosten painumisella suuri merkitys, sillä se on yhtenä tekijänä viemärin syvyyttä määrättäessä. Tämän vuoksi turvekerrosten painumisen tarkka tunteminen on välttämätön edellytys suomaiden kuivatussuunnitelmia laadittaessa. Tiedot turvekerrosten painumisesta ovat yleensä niukat.

Vanhimpana mainintana painumisesta on pidettävä englantilaisen SKERTEHLYN tiedonantoa, että »Whittlesey More in Fennland» on salaojituksen johdosta 5.5 m:n paksuinen turvekerros painunut 3.14 m[1]). Saksassa on huomattavimmin tutkinut painumista GERHARDT. Hän on tutkinut turvekerrosten painumista Luoteis-Saksan soissa, joita on viljelty RIMPAUN metodin mukaan ja määrännyt painumisen suuruuden. Kuivatussyvyys oli näillä soilla 1 m n. 60—80 vuoden aikana. Allaoleva taulukko osoittaa hänen saamansa painumistulokset[2]).

Turvekerroksen laatu	Painuminen m, kun turvekerroksen alkuperäinen paksuus oli m:iä							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Tiivis	0.15	0.24	—	—	—	—	—	—
Joltisenkin tiivis .	0.20	0.32	0.42	0.51	—	—	—	—
» löyhä .	0.26	0.42	0.56	0.68	0.78	0.87	—	—
Löyhä	0.35	0.59	0.75	0.92	1.07	1.20	1.30	—
Melkein uiskenteleva	—	0.80	1.04	1.26	1.46	1.65	1.83	2.00
Uiskenteleva	—	—	1.65	2.10	2.50	2.85	3.15	3.40

On luultavaa, että Rimpaun metodin mukaisesti viljellyillä soilla lisää turvekerrosten painumista aika paksu (10—15 cm) hiekkakerros, joka suon pinnalle levitetään.

---

[1]) SEELHORST, v. C.: Handbuch der Moorkultur. Berlin 1914. S. 35 olevan maininnan mukaan.

[2]) FRIEDRICH, A.: Kulturtechnischer Wasserbau. Erster Band. Dritte erweiterte Aufl. Berlin 1912. S. 405.

Myös Hollannissa on tutkittu poldereiden (pengerrysalueiden) maanpinnan painumista ja mainitaan, että 5—6 m:n paksuinen suo on painunut ensimmäisinä 100 vuotena n. 1 m ja seuraavien 400—500 vuosien aikana 0.2—0.4 m sataa vuotta kohti[1]). Kuivatuksen aiheuttamana painumisena voitaneen pitää korkeintaan ensimmäisen sadan vuoden aikana tapahtunutta painumista. Myöhempi painuminen johtuu viljelyksen turvekerroksen pinnassa aikaansaamasta kulumisesta.

Pohjoismaissa ei ole varhaisempina aikoina erityisesti kiinnitetty huomiota turvekerrosten painumiseen. Varsinaisia tieteellisiä tutkimuksia ei ole olemassa, vaikka mikäli oppikirjoista ja aikakauskirjoissa olevista kirjoitelmista sekä tiedonannoista voidaan päättää, käytännön miehet ovatkin melkein aina jossakin määrin ottaneet huomioon turvekerroksen painumisen kuivatussuunnitelmia laatiessaan. Tällöin oletetut painumisluvut ovat kuitenkin olleet epämääräisiä ja vaihtelevia.

Oman maamme kirjallisuudessa tavataan myöhempänä aikana jonkun verran tietoja turvekerrosten painumisesta ja siihen vaikuttavista seikoista. Viemärien kuntoa koskevien tutkimusten yhteydessä on myös kosketettu painumista [2]) ja selvitetty, että turvekerrosten painuminen prosentteina turvekerroksen alkuperäisestä paksuudesta suurenee viemärin syvyyden mukaan ja saavuttaa suoritettujen havaintojen mukaan maksiminsa turvekerroksen ollessa suunnilleen viemärin syvyyden paksuinen. Samassa tutkimuksessa on havaintoja, joiden mukaan painuminen viemärin luona on yleensä paljoa suurempi kuin kauempana viemäristä.

Kuivatuksissa tapahtuva turvekerrosten painuminen on viemärin aikaansaaman tasapainohäiriön seuraus aiheutuen turvetta kannattavan veden poistumisesta. Yleisesti tiedetään, että kuta pienempi jonkin maan ja veden ominaispainojen ero on, sitä löyhempää maa vedessä ollessaan voi olla, sillä vesi ikäänkuin kannattaa maata. Jos maan ominaispaino on yhtä suuri kuin veden, niin maa uiskentelee vapaasti vedessä laskeutumatta ollenkaan pohjaan. Kun turvemaan ominaispaino on vähän yli 1, nousten toisinaan lähelle 1.5, voivat turvekerrokset olosuhteista riippuen olla hyvin löyhiä pitkät ajat. Kun kuivatuksen avulla vesi sitten poistetaan määrättyyn syvyyteen ja osa kerroksista joutuu pohjaveden yläpuolelle, täytyy maan tasapainolakien mukaan tiivistyä, s. o. painua, jotta se kykenisi kannattamaan pohjaveden yläpuolella olevan kuivuneen maakerroksen

[1]) Seelhorst, v. C.: Handbuch der Moorkultur, Berlin 1914. S. 36.

[2]) Kokkonen, P.: Viemärien kuntoon vaikuttavista tekijöistä. Acta Forestalia Fennica 1924. 27. S. 136—137.

painon. Teoreettisesti katsoen painuvat kuivattamisen johdosta kaikki kylliksi kosteat maat. Mutta mineraalimaiden painuminen on hyvin vähäistä, sillä nämä maat ovat verraten suuren ominaispainonsa (2—3) vuoksi kerrostuneet hyvin tiiviisti, joten orgaanisten kerrostumien alla (ja päällä) oleva mineraalimaa yleensä katsotaan painumattomaksi.

Turvekerroksen painuminen ulottuu aina mineraaliseen pohjamaahan asti, vaikka se onkin suurin maanpinnalla, sitten alaspäin mentäessä pienenee ja on kovan pohjamaan päällä nolla. Turvekerrosten painuminen on suoranaisessa yhteydessä pohjaveden laskeutumiseen. Missä pohjavesi laskee enimmin, siellä painuminen on suurin; missä taas pohjavesi laskee vähimmin, siellä myös pianuminen on pienin, jos turvekerrokset ovat laadultaan ja rakenteeltaan samanlaiset. Koska viemärin luona pohjavesi luonnollisesti laskee eniten, on viemärin reunojen painuminen suoalueella suurin. Pohjaveden aleneminen viemäristä poispäin mentäessä pienenee, samoin pienenee myöskin painuminen.

Pohjaveden etäisyys maanpinnasta, n. s. kuivatussyvyys, on siis tärkeimpiä tekijöitä painumisessa.

Kuivatuilla soilla eroaa viemärin luona tapahtuva painuminen kauempana olevien alueitten painumisesta siten, että siihen vaikuttaa suuresti viemärin välittömässä läheisyydessä tapahtuvat monenlaiset maanliikkeet, jotka enemmän tai vähemmän siirtävät maita viemäriin päin, mistä aina seuraa suurempi tai pienempi maanpinnan aleneminen.

Näin ollen tutkimus jakaantuu kolmeen osaan:

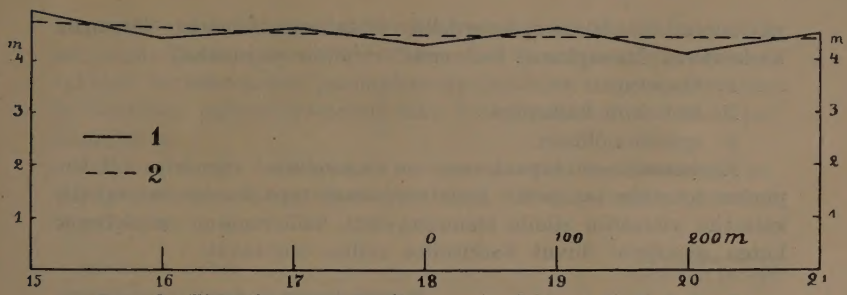
1. Tutkimustapa; 2. tutkitut alueet ja niillä tehdyt painumista koskevat havainnot; ja 3. turvekerrosten painumisen suuruus.

II. Tutkimustapa.

Tutkittavien soiden valinta tuotti verraten suurta vaikeutta, sillä aikaisemmin ei kuivatussuunnitelmia varten suota tutkittaessa oltu perusteellisia nykyaikaisessa mielessä, joten suon alkuperäisiä luonnonsuhteita esittävä aineisto on jokseenkin kaikilta aikaisemmin kuivatetuilta suoalueilta yleensä verraten puutteellinen. Kuivatussuunnitelmaa varten tarvittava kenttätutkimus rajoittui silloin vain vanhan vesitien tutkimiseen ja sen jatkona olevan varsinaisen kuivatusviemärin paaluttamiseen, jolloin punnittiin viemärin paikka, samalla kuin tutkittiin turvekerroksen syvyys ja osittain laatukin. Näinollen ei näistä vanhoista kuivatusalueista ole käytettävänä täydellisiä pintapunnituskarttoja, vaan ainoastaan viemäriprofiilit. Sen lisäksi vielä turvekerrokset on usein tutkittu hyvin matalalti, vain 2—2.5 m syvälti. Nämä seikat huomioonottaen koetettiin tutkimuksen kohteiksi valita ensi sijassa soita, joista saataisiin mahdollisimman täydelliset alkuperäiset selostukset. Nevojakin oli aiottu tutkittavaksi useita, mutta itse paikalla suoritetut havainnot osoittivat, että alkuperäisiä luonnonsuhteita koskevat selostukset olivat niin puutteelliset, ettei niiden nojalla voitu ryhtyä määräämään turvekerrosten alkuperäistä tilaa, mikä painumista tutkittaessa tietenkin on välttämätön tietää. Siitä syystä rajoittuivat nevoja koskevat painumistutkimukset kolmeen nevaan, joista oli tarkat pituusprofiilit kiintopisteineen sekä verraten varma kuvaus niiden aikaisemmasta olotilasta. Nämä nevat olivat Saarni- ja Sarvineva Laihialla, Savonneva Pulkkilassa ja Suljennonsuo Kymissä.

Tutkittaessa näiden soiden painumista paalutettiin ensiksi niiden viemärit, jolloin paalut asetettiin samoille paikoille, joissa ne olivat suunnitelmassa. Paalujen sijoitus viemärin reunalle tuotti usein verraten suuria vaikeuksia, koska viemäreissä oli useinkin esiintynyt maanliikkeitä, jotka olivat joko alentaneet tai kohottaneet viemärin luiskan yläreunaa.

Yleensä koetettiin paalutuksessa eliminoida pois näistä liikkeistä johtuneet luiskan yläreunan korkeuden muutokset. Maanliikkei-



Kuva 1. Viemärin reunan tasoitus. — *Ausgleichung des Grabenrandes.*

den johdosta käy maanpinta viemärin luona hyvin epätasaiseksi, joten vaihtelut tulevat olemaan jotenkin suuret, jos painumisprosentit lasketaan sen mukaan. Tämän vuoksi on tällaisessa tapauksessa syytä suorittaa sentapainen punnitustulosten tasoitus kuin piirros 1 osoittaa. Tämä tasoitus on siitäkin syystä oikeutettu, että korkeimmat pisteet ovat joutuneet yleensä n. s. kohoutuman vaikutuksesta ylemmäksi kuin mitä varsinainen maanpinta siinä edellyttäisi, ja taas muutamilla paaluilla on maanpinta vieremän, täytesiirtymän y. m. vaikutuksesta alentunut enemmän kuin mitä se luonnostaan olisi laskeutunut. Tällainen tasoitus on suoritettu vain Saarninevan viemärissä. Tämän rinnalla on kuitenkin esitetty painumisluvut myös ilman tasoitusta. Paalun korkeudeksi otettiin molempien reunojen keskikorkeus.

Viemärejä punnittaessa on aina verrattu punnitustulokset kahteen aikaisempaan kiintopisteeseen. Mainituilla kolmella tutkimuksen alaisella suolla, ovatkin kiintopisteet hyvin säilyneet ja punnitustulokset aikaisempien kanssa yhtäpitävät. Saarninevalla tuli aikaisemman ja v. 1928 suoritetun punnituksen välillä eroa 3 km:n matkalla 3 cm, Savonnevalla 5.5 km:n matkalla 2 cm ja Suljennonsuolla eräällä osalla 7 cm, mutta suurimmalla osalla ei lainkaan erotusta aikaisemmasta punnituksesta. Näinollen voidaan näillä soilla verrata alkuperäistä profiilia v. 1928 suoritetun tutkimuksen perusteella saatuun profiiliin ilman korjausta.

Profiilitutkimukset suoritettiin samalla tavalla kuin perattavaksi aiotuissa viemäreissä yleensä, kuitenkin täydennettyinä niin, että turvekerrokset tutkittiin kokonaan, samoinkuin niiden laatu. Poikkileikkaustutkimuksia tehtiin vain sikäli kuin se oli tarpeellista viemäreissä esiintyneiden maanliikkeiden selvittämiseksi.

Kun turvekerrosten painumista voitiin tutkia vain niillä viemärin reunoilla, joiden alkuperäisestä korkeudesta oli tietoja, on luonnollisesti hyvä lähemmin tietää, miten maanpinta viemärin kahden

puolen, n. 30—50 m:n leveydellä, suhtautuu viemärin yläreunan korkeuteen. Maanpinnan kaltevuus arvioitiin seuraavasti:

1. tasainen
2. viemäriin kallistuva
3. epäsäännöllinen.

Ensimmäisessä tapauksessa on maanpinta viemärin kahden puolen jotenkin tasainen. Keskimmäisessä tapauksessa maanpinta kallistuu viemäriin silmin huomattavasti, kallistumisen vaihdellessa kuten allaolevat luvut tutkituilta soilta osoittavat:

Kuivatusalue	Paalu	Maanpinnan korkeus cm viemärin yläreunasta lukien				
		Viemärin reunalla	Viemäristä poispäin metriä			
			5	10	20	50
Savonneva	44	0	15	18	21	22
	48	0	18	29	45	56
	50	0	30	56	61	66
Sarvi- ja Saarnineva	36	0	22	28	36	45
	37	0	21	28	37	43
	39	0	20	31	42	91

Viemäriin kallistuvaksi katsottiin siis maanpintaa silloin, kun maanpinnan nousu 5 m:n matkalla luiskan yläreunasta on vähintään 15—20 cm. Viemärin kahden puolen oleva maanpinta on epäsäännöllinen tavallisesti maanliikkeistä johtuen.

Paitsi viemärin pituusleikkausta tutkittiin viemärejä vastaan kohtisuoraan asetettuja linjoja siten, että niillä suoritettiin pintapunnitukset viemäristä lähtien 5, 10, 20, 50, (75), 100 sekä joskus 150 sekä 200 m:n päässä. Näin saatiin linjoilla suon pinnan profiili. Toisilla linjoilla määrättiin vielä pohjavesisyvyys, mutta ei kaikkialla, sillä vuoden 1928 kesän pohjavesisuhteet olivat aivan poikkeukselliset suurien sateiden vuoksi. Poikkilinjoilla tutkittiin myös turvekerrosten paksuus ja laatu. Linjoja otettiin sekä viljelemättömiltä että viljellyiltä kohdilta, jotta voitaisiin verrata, miten sarkaojitus vaikuttaa suon pintaosien painumiseen.

Aikaisemmissa turvekerrosten painumista koskevissa tutkimuksissa on painuminen ilmaistu yleensä prosenteissa turvekerroksen alkuperäisestä paksuudesta. Toisinaan taas on käytetty todellisia painumislukuja, kuten edellä mainittu GERHARDT. Välistä on lausuttu ajatus, että painumista olisi paras verrata viemärin syvyyteen, jopa joskus on esitetty ajatus, ett painumista olisi verrattava kuivatussyvyyteen. Lähemmin ajatellen ei näitä kahta viimeksimainittua voida käyttää vertauskohtina, sillä ne eivät ole pysyviä. Viemärin syvyys samoinkuin kuivatussyvyyskin muuttuvat, ja niihin vai-

kuttavat monenlaiset seikat, kuten viemärissä tavattavat kynnykset, erosio ja itse painuminen. Näin ollen verrataan seuraavassa esityksessä turvekerrosten painumista alkuperäiseen turpeenpaksuuteen ja lasketaan painumisprosentti sekä lisäksi esitetään todelliset painumisluvut.

Turpeen luokituksessa seurattiin Suomen Suoviljelysyhdistyksen käyttämää jaoittelua, jolloin erotettiin seuraavat turvelaadut:

Turvelaatu — (Torfart)	Turvelaadun merkki Zeichen der Torfarten
Korteturve (*Equisetum*-Torf)	Eq-t.
Saraturve (*Carex*-Torf)	C-t.
Ruokosaraturve (*Phragmites*-Torf)	Phr-C-t.
Kortesaraturve (*Equisetum-Carex*-Torf)	Eq-C-t.
Scheuchzeria-saraturve (*Scheuchzeri-Carex*-Torf)	Sch-C-t.
Tupasvillasaraturve (*Eriophorum-Carex*-Torf)	Er-C-t.
Valkosammalsaraturve (*Sphagnum-Carex*-Torf)	S-C-t.
Metsä-(Korpi-) turve (Holztorf, Waldtorf)	M-t.
Valkosammalturve (*Sphagnum*-Torf)	S-t.
Sphagnumfuscum-turve (*Sphagnum-fuscum*-Torf)	Sf-t.
Sararahkaturve (*Carex-Sphagnum*-Torf)	C-S-t.
Metsärahkaturve (Wald-*Sphagnum*-Torf)	M-S-t.
Karhunsammalturve (*Polytrichum*-Torf)	Po-t.

Liejusta ei eroteltu eri muotoja.

Turvekaava. Jotta turveprofiilien esitykset saataisiin lyhyiksi ja selviksi, käytettiin v. Postin esittämää turvekaavaa, jossa eri kirjaimilla ja niiden lisäksi numeroilla ilmaistiin turpeen eri ominaisuudet seuraavasti:[1])

Turpeen mutautumis- (lahoamisaste) eli huminositeetti ilmoitettiin 10-asteikolla, seuraavasti:

H_1: Aivan kokonaan humifioitumatonta turvetta; käsin puristettaessa erkanee ainoastaan väritöntä, kirkasta vettä.

H_2: Melkein aivan kokonaan humifioitumatonta turvetta, josta puristettaessa lähtee melkein kirkasta, mutta kellanruskeata vettä.

H_3: Tuskin humifioitunutta tai hyvin heikosti mutaista turvetta, josta puristettaessa lähtee selvästi sameata vettä, mutta josta ei sormien välitse mene lainkaan mitään turveainetta.

---

[1]) Vert. Warén, Harry: Soiden käytännöllis-tieteellinen tutkiminen. Suomen Suoviljelysyhdistys. Tieteellisiä Julkaisuja N:o 6. Helsinki 1925.

von Post, L.: Das genetische System der organogenen Bildungen Schwedens. Comité internat. de Pédologie, IV Commission N:o 22. Helsingfors 1924. S. 287—302.

H_4: Heikosti humifioitunutta tai hiukan mutaista turvetta, josta puristettaessa lähtee vahvasti sameata vettä. Puristamisjäännös hiukan puuromaista.

H_5: Jonkin verran humifioitunutta tai jokseenkin mutaista turvetta, jonka kasvirakenne on aivan selvä, mutta jonkin verran himmeä. Puristettaessa menee sormien välitse jonkin verran turveainetta, mutta sitäpaitsi hyvin sameata vettä. Puristamisjäännös on vahvasti puuromaista.

H_6: Jonkin verran humifioitunutta tai jokseenkin mutaista turvetta, jonka kasvirakenne on epäselvä. Puristettaessa menee korkeintaan $^1/_3$ turveaineesta sormien välitse. Jäännös on vahvasti puuromaista, mutta sillä on selvempi kasvirakenne kuin puristamattomalla turpeella.

H_7: Melkoisen hyvin humifioitunutta tai sangen mutaista turvetta, jonka kasvirakenne kuitenkin vielä voidaan erottaa melkoisen selvästi. Puristettaessa menee suunnilleen puolet turveaineesta sormien välitse. Jos vettä erkanee, se on hyvin tummaa ja vellimäistä.

H_8: Hyvin humifioitunutta tai vahvasti mutaista turvetta, jonka kasvirakenne on hyvin epäselvä. Puristettaessa menee $^2/_3$ sormien välitse. Vellimäistä vettä saattaa erkaantua. Jäännöksen muodostavat juuret y. m. hyvin säilyvät kasvinosat.

H_9: Melkein kokonaan humifioitunutta tai melkein aivan mutamaista turvetta, jossa tuskin voidaan erottaa mitään kasvirakennetta. Puristettaessa menee melkein koko turvemäärä samankaltaisena puurona sormien välitse.

H_{10}: Täydellisesti humifioitunutta tai aivan mutamaista turvetta, jossa ei voida erottaa mitään kasvirakennetta. Puristettaessa menee koko turvemäärä sormien välitse, eikä vapaata vettä erkane ollenkaan.

Milloin lahoamisaste oli edellämainittujen merkintöjen välillä, merkittiin tämä H_{3-4}, H_{8-9}.

Turpeen vetisyys ilmaistiin myös 1—5 asteikolla, jossa oli seuraavat merkinnät:

B_1 tarkoitti ilmakuivaa turvetta,
B_2 jonkinverran kuivunutta,
B_3 kosteata,
B_4 vetistä ja
B_5 aivan vetistä.

Tupasvillan säikeiden määrä ilmaistiin merkinnällä F_{1-3}, jonka runsausasteet eroitettiin seuraavasti: merkki F_0, jos säikeitä ei voitu eroittaa paljain silmin; F_1, jos säikeitä oli hiukan; F_2, säiketä huomattavasti, F_3, jos säikeet muodostivat turpeen pääosan.

Juuririhmojen määrä ilmaistiin seuraavalla asteikolla:

R_0 tarkoittaa juuretonta turvetta,
R_1 vähäjuurista turvetta,
R_2 turvetta, jossa juuria on runsaasti; ja
R_3 tarkoittaa puhdasta juurihuovastoa.

Paljaalla silmällä huomattavien puujätteiden määrä ilmaistiin edellisen kanssa yhdenmukaisella asteikolla V_0—V_3, jolloin puun laatu ilmaistiin sulkumerkkien välissä sen jäljessä. Tunnetut kasvijätteet mainittiin yleensä erikseen.

Kuivatussyvyys ja sen määräämiñen. Painumistutkimuksissa on tärkeätä saada määrätyksi vaikuttava kuivatussyvyys, sillä sehän määrää yleensä painumisen suuruuden. Kuivatussyvyys voidaan tarkalleen määrätä vain silloin, kun vesistössä on tehty vedenvalumistutkimuksia riittävän pitkän ajan kuluessa, jolloin saadaan selville kunakin vuodenaikana kulkevat vesipaljoudet ja laskelmien avulla voidaan määrätä veden syvyydet vuoden eri aikoina. Kun tällaisia havaintoja ei ole, täytyy tyytyä paljoa ylimalkaisempaan tapaan. Painumisen määrää kasvukautena (kesä—elokuussa) vallinnut kuivatussyvyys, sillä tulvanaikainen korkea vesi vallitsee kuivatuilla suoalueilla vain hyvin lyhyen ajan, joten senaikaiset vedenpinnat eivät ehdi sanottavasti vaikuttaa maanpinnan painumiseen. Näin ollen kuivatusalueella kesäkauden vedenpinta määrää kuivatuksen suuruuden. Kun on kysymyksessä verraten pienet kuivatettavat alueet, joilla lisäksi ei sanottavasti esiinny lähteitä, s. o. niille ei tule vettä pohjavesistä, ovat alueella kulkevat vesimäärät yleensä hyvin pienet. Tavallisina kesinä ei tällaisissa tapauksissa viemäreissä kulje vettä ollenkaan, sillä maata peittävä kasvillisuus käyttää ja lisäksi maanpinnalta tapahtuva suoranainen haihtuminen kuluttaa kesällä maahan tulleet vesimäärät. Kuivatussyvyys on tällaisilla alueilla yhtä suuri kuin viemärin syvyys. Kuitenkin on varsinkin vanhojen viemärien pohja varsin epätasainen, joten viemärissä saattaa tämän johdosta patoutua paikka paikoin verraten vahvoja vesikerroksia, joilla kohdin kuivatussyvyys on tuntuvasti pienempi kuin viemärin syvyys. Näissä tapauksissa on kuivatussyvyys laskettava vedenpinnasta. Tutkimuksen alaisilla kuivatusalueilla on alkujaan ajateltu 0.9 m:n kuivatusta, joka olosuhteitten pakosta, suurimmaksi osaksi painumisen vaikutuksesta, on muuttunut. Tutkittavilla alueilla v. 1928 vallitsevat kuivatussyvyydet määrättiin hyvin varovasti viemärin syvyyden perusteella vähentämällä siitä 0.05—0.15 (0.30) m, minkä on katsottu riittävän kesävesien syvyydeksi ja patoutumiseen.

Viemärin reunoilla ja seinämissä ilmenneet maanliikkeet. Kun vetelään suohon kaivetaan iso viemäri, seuraa siitä, kuten jo aikaisemmin on huomautettu, maan tasapainosuhteissa muutoksia, joista aiheutuu viemärin reunoilla ja seinämissä määrätynlaisia maanliikkeitä. Yleensä viemäreissä tavataan

seuraavia viemärin muotoa pienentäviä ilmiöitä[1]): 1. murtumia; 2. repeytymiä; 3. kohoumia ja 4. pullistumia.

Murtumilla ymmärretään sitä viemärin tukkeutumistapaa, että maa viemäriluiskilta lohkeillen irtautuu ja vierii vähitellen viemäriin.

Repeytymillä ymmärretään tukkeutumisilmiötä, kun maa pienemmissä tai suuremmissa lohkareissa, kappaleissa vierii tai liukuu enemmän tai vähemmän kaarevassa liikkeessä viemäriin.

Repeytymistä tavataan turvemaan viemäreiden varsilla pullistumisluisumia ja täytesiirtymiä. Edellisissä viemärin reunalle ilmestyy rakoilua, raon ja viemärin luiskan yläreunan väli laskeutuu samalla kuin luiskan kaltevuus ja pienenee ja viemärin pohja osittain kohoaa. Täytesiirtymässä maa liikkuu viemäriin päin enemmän nestemäisesti kuin jähmeän aineen tavoin, joten aineosasten asento toisiinsa nähden muuttuu. Maanpintaan voi syntyä rakoja. Liike aiheuttaa maanpinnan alenemisen ja viemärin täyttymisen joko osittain tai kokonaan. Tässä viitataan Hetesuon kuivatusalueella sattuneeseen täytesiirtymään,[1]) jolloin maanpinta laskeutui keskimäärin 0.65 m. Laskeutuminen ulottui 30—60 m viemärin kahden puolen jotenkin yhtä suurena, josta syystä syntyi täytesiirtymän äärimmäisen repeytymän luokse verraten suuri korkeusero.

Kohoumat esiintyvät yleensä hyvin vetelillä soilla ja muuttavat viemärin muotoa siten, että viemärin seinät siirtyvät jotenkin yhtä tasaisesti viemärin sisään pienentäen sitä. Jos samalla tapahtuu suon pinnassa verraten suuri painuminen ja suo on erittäin vetelä, kohoaa luiskien yläreuna jonkun verran suon pinnasta, joten viemäri näyttää osittain kohonneen ylöspäin. Tämän kaltainen viemärin pieneneminen voi olla erittäin suuri. Muutamissa tapauksissa on havaittu, että viemärin poikkileikkauspinta-ala on vain $^1/_3$ alkuperäisestä, jopa siitäkin alle.

Pullistumat esiintyvät viemäreissä joko molemmilla puolin tai vain toisella puolen luiskaa sisääntyöntävänä ilmiönä. Pohjaveden korkeudesta ja turpeen laadusta sekä lahoamisasteesta riippuu, mihin viemäriluiskan osaan pullistuma syntyy. Tavallisesti esiintyy pullistuman yhteydessä luonnollisesti maan painumista, joka myös osaltaan eräissä tapauksissa jonkin verran edistää pullistumista. Pullistumisen suuruus riippuu maaperän pehmeydestä. Pullistumat esiintyvät yleensä matalaturpeisissa soissa, mistä johtuu, ettei viemärin pohja liiku juuri ollenkaan.

[1]) Kokkonen, P. Tutkimuksia viemärin kuntoon vaikuttavista seikoista. Acta Forestalia Fennica 27. 1924. Sivut 24—108.

Viemäriä pienentävinä ilmiöinä on vielä mainittava kasautumisilmiöt (akkumulatio), jolloin ylhäältä irtautunut maa veden virtausnopeuden pienenemisen vuoksi laskeutuu alempana viemärin pohjalle mataloittaen sitä.

Paitsi edellä selostettuja viemäriä pienentäviä ilmiöitä, havaittiin viemäreissä myös suurentavia ilmiöitä, joissa maa veden syövyttävän vaikutuksen vuoksi irtautuu ja siirtyy veden mukana alemmaksi. Syövytys voi kohdistua joko pelkästään turvekerrokseen tai myöskin sen alla olevaan mineraalimaahan. Edellinen ilmiö voi tietenkin tapahtua kaikissa tapauksissa, ja jälkimäinen vain silloin, kun turvekerrokset ovat niin ohuet, että viemäri ulottuu suon pohjamaahan. Sitäpaitsi esiintyy jälkimmäisessä tapauksessa turpeessa syövytyksen lisäksi lohkeilemista ja murtumista, mikä saattaa ulottua verraten kauaksi viemärin luiskista.

Näistä viemäriä muuttavista ilmiöistä tehtiin havaintoja ja merkintöjä vain sikäli kuin niillä näytti olleen vaikutusta turpeen painumiseen.

III. Tutkitut alueet.

1. Sarvi- ja Saarninevan kuivatusalue.

Sarvi- ja Saarninevan kuivatusalue sijaitsee Laihian pitäjän lounaisosassa aivan pitäjän rajalla Sarviojan kylän eteläpuolella Pirttikylän pitäjän rajalla, johon pitäjään osa ylempää Sarvinevaa kuuluu.

Ylempänä oleva Saarnineva on 174.41 ha ja alempi Sarvineva 621.18 ha eli yhteensä 795.59 ha.

Kuivatusalueen muodostaa siis kaksi toisistaan erillään olevaa suota, joiden välillä on verraten jyrkkä kivikkoperäinen kangaskynnys. Ylempi Saarnineva käsittää pääasiallisesti rämeitä, joista osa on hyvin rahkaisia, osa taas paremmanlaatuisia sararämeitä. Suon keskellä on jonkin verran lyhytkortista nevaa, mutta tälläkin kohdalla tavataan syvemmällä turvekerroksissa runsaasti »liekoja», mikä osoittaa paikan olleen aikaisemmin metsää kasvavana. Kun sanotunlaiset suot eivät ole varsinaisesti tutkimuksen alaisina, ei siellä tapahtunutta painumista tarkastella tässä yhteydessä, vaan suon painumisselitykset jäävät korpien ja rämeiden painumisen yhteydessä selvitettäviksi.

Alempi Sarvineva on sensijaan ollut kuivattamisen aikana melkein kokonaan aukeaa, vetelää nevaa, jossa suon laatuun katsoen on tavallaan kaksi osaa, nim. läntinen, joka on ollut rahkaista — osittain rahkanevaa — sekä itäpuolinen, joka taas on käsittänyt pääasiallisesti suursaranevoja, jopa suuria aloja jotenkin puhtaita kortteistoja. Suon halki kaivettu viemäri kulkee etupäässä näiden parempiluontoisten soiden länsireunaa ja leikkaa vain hyvin lyhyellä matkalla rahkaista nevaa.

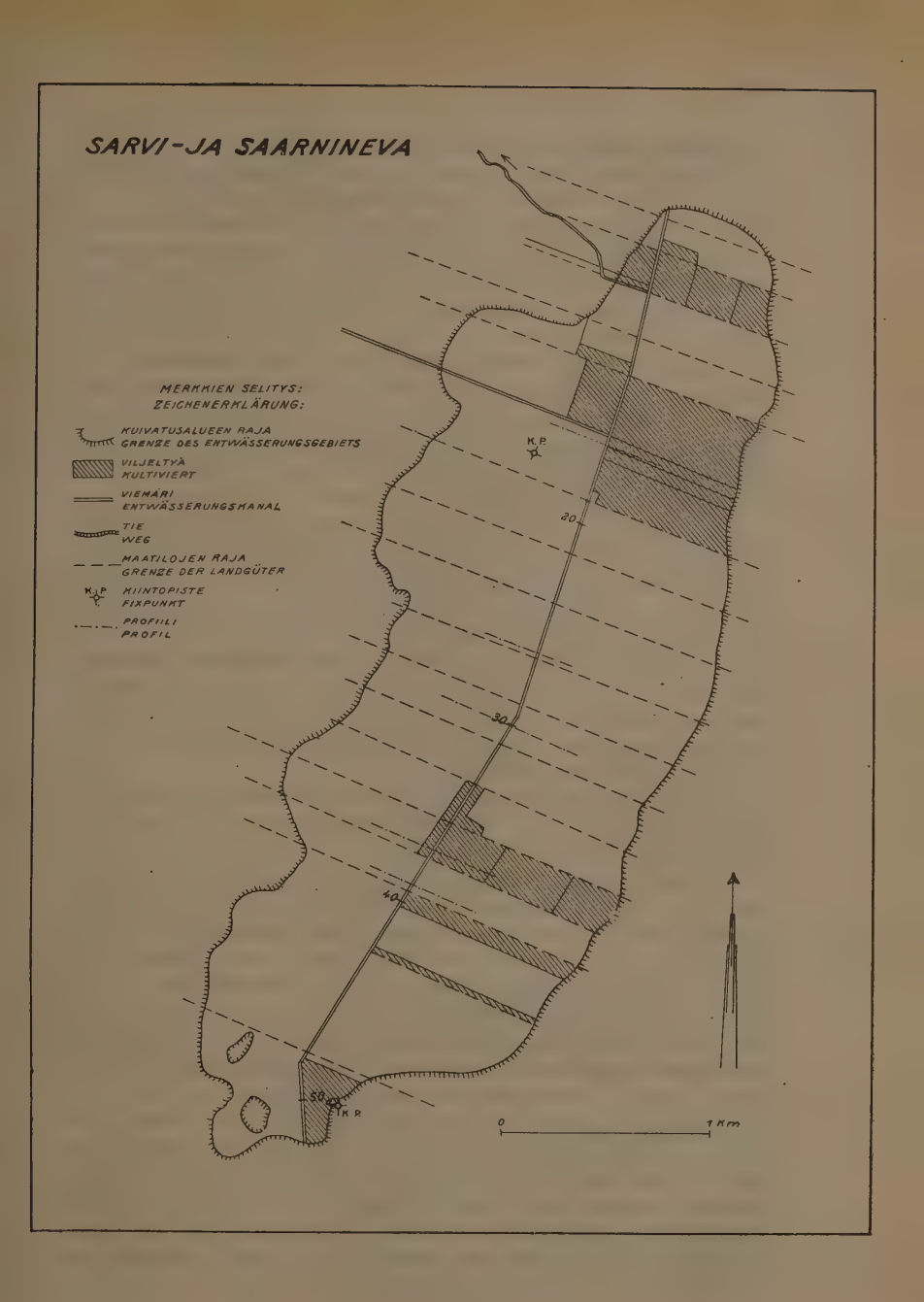
Seuraavat turveprofiilit osoittavat viemärin varrella olevien turvekerrosten laatua:

Paalun n:o Nummer des Pfahles			Turpeen laatu ja kaava Torfart und -schema
11	0.3	m	Eq-S-C-t.; $H_2B_{1-2}F_0R_2$ $(EqC)V_0$
	0.5	»	Eq-(S-)C-t.; $H_{3-4}B_2F_0R_2$ $(EqC)V_{0-1}$
	1.0	»	Eq-(S-)C-t.; $H_3B_{2-3}F_0R_2(EqC)V_{0-1}$; Menyanthes-siem. Menyanthes-Samen
	1.5	»	Eq-(S-)C-t.; $H_4B_{4-5}F_0R_2$ $(EqC)V_0$; Menyanthes-siem. Menyanthes-Samen
	2.0	»	C-Eq-t.; $H_4B_{3-4}F_0R_2$ $(EqC)V_0$
	2.2	»	lieju Gyttja
14	0.3	m	(Eq-)C-t.; $H_{5-6}B_{1-2}F_0R_1$ $(EqC)V_0$
	0.7	»	(Eq-)C-t.; $H_{3-4}B_2F_0R_2$ $(EqC)V_0$
	1.5	»	(Eq-S-)C-t.; $H_{4-5}B_3F_0R_2(EqC)V_0$; varpuja, Menyanth.-Reiser, Menyanthes-siemeniä Samen
	2.1	»	C-Eq-t.; $H_5B_4F_0R_2$ $(EqC)V_0$; varpuja, Menyanthes-Reiser, Menyanthes-siemeniä Samen
	2.35	»	lieju Gyttja
17	0.3	m	(Eq-)S-C-t.; $H_5B_{1-2}F_0R_1$ $(EqC)V_0$
	0.6	»	(Eq-)-S-C-t.; $H_4B_3F_0R_2$ $(EqC)V_0$
	1.0	»	Eq-(S-)-C-t.; $H_4B_4F_0R_2$ $(EqC)V_0$
	1.5	»	Eq-C-t.; $H_5B_4F_0R_2$ $(EqC)V_{0-1}$
	2.0	»	Eq-C-t.; $H_6B_4F_0R_2$ $(EqC)V_{0-1}$
	2.2	»	lieju Gyttja
22	0.3	m	S-C-t.; $H_2B_2F_0R_1$ $(EqC)V_0$
	0.5	»	S-C-t.; $H_2B_{2-3}F_0R_2$ $(Eq_{0-1}C_1)V_0$
	1.0	»	(S-)C-t.; $H_{3-4}B_3F_0R_1$ $(EqC)V_0$
	1.5	»	EqC-t.; $H_4B_{3-4}F_0R_1$ $(Eq_1C_1)V_0$
	2.0	»	Eq-C-t.; $H_{5-6}B_4F_0R_1$ $(Eq_2C_1)V_0$
	2.2	»	lieju Gyttja
24	0.3	m	S-C-t.; $H_{1-3}B_3F_0R_1$ $(Eq_{0-1}C_1)V_0$
	0.5	»	S-C-t.; $H_3B_3F_1R_1$ $(Eq_{0-1}C_1)V_0$
	1.0	»	S-C-t.; $H_{2-3}B_3F_0R_1$ $(Eq_1C_1)V_0$; Menyanthes-siemeniä Menyanthes-Samen

Paalun n:o Nummer des Pfahles		Turpeen laatu Torfart
	1.5 m	(S-)C-t.; $H_{2-3}B_3F_0R_{1-2}$ $(Eq_1C_{1-2})V_1$; varpuja; Meny- Reiser; Meny-
		anthes-siemeniä
		anthes-Samen
	2.0 »	C-Eq-t.; $H_{5-6}B_3F_0R_2$ $(Eq_2C_1)V_1$; varpuja; Meny- Reiser; Meny-
		anthes-siemeniä
		anthes-Samen
	2.5 »	lieju
		Gyttja
27	0.3 m	S-C-t.; $H_{1-3}B_2F_0R_1$ $(Eq_1C_1)V_0$
	0.5 »	S-C-t.; $H_3B_2F_0R_1$ $(Eq_1C_1)V_0$
	1.0 »	(S-)C-t.; $H_4B_3F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_1)V_0$
	1.5 »	(Eq-)C-t.; $H_{4-5}B_3F_0R_2$ $(Eq_2C_1)V_0$
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_5B_3F_0R_2$ $(Eq_2C_1)V_0$
	2.5 »	Eq-C-t.; $H_{5-6}B_3F_0R_2$ $(Eq_2C_1)V_0$
	2.75 »	lieju (alla pikisavi)
		Gyttja (darunter schwarzer Ton)
30	0.3 m	(S-)C-t.; $H_3B_{1-2}F_0R_2$ $(Eq_1C_2)V_1$; varpuja Reiser
	0.5 »	Eq-(S-)C-t.; $H_4B_2F_0R_2$ $(Eq_1C_2)V_{1-2}$; varpuja Reiser
	1.5 »	Eq-(S-)C-t.; $H_{4-5}B_2F_0R_2$ $(Eq_1C_2)V_{0-1}$; varpuja; Men.- Reiser; Men.-
		siemeniä
		Samen
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_5B_3F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_{1-2})V_{0-1}$; varpuja; Men.- Reiser; Men.-
		siemeniä
		Samen
	2.3 »	Eq-C-t.; $H_6B_3F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_1)V_{0-1}$
	2.95 »	lieju
		Gyttja
33	0.3 m	(S-)C-t.; $H_3B_{1-2}F_0R_2$ $(Eq_1C_1)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	0.5 »	Eq(S-)C-t.; $H_{3-4}B_2F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_2)V_{0-1}$; varpuja; C- Reiser; C-
		siemeniä
		Samen

Paalun n:o Nummer des Pfahles		Turpeen laatu Torfart
	1.5 m	Eq-(S-)C-t.; $H_4B_3F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_2)V_{0-1}$; varpuja; Men.-Reiser; Men.-siemeniä Samen
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_5B_3F_0R_2$ $(Eq_2C_2)V_{0-1}$; varpuja
	2.5 »	Eq-C-t.; $H_6B_3F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_{1-2})V_0$
	2.75 »	lieju Gyttja
35	0.3 m	(S-)C-t.; $H_{3-4}B_{1-2}F_0R_2$ $(Eq_2C_2)V_1$; varpuja Reiser
	0.5 »	(Eq-S-)C-t.; $H_{4-5}B_{2-3}F_0R_2$ $(Eq_1C_2)V_{1-2}$; varpuja Reiser
	1.0 »	Eq-(S-)C-t.; $H_4B_{2-3}F_0R_2$ $(Eq_1C_2)V_1$; varpuja Reiser
	1.5 »	Eq-(S-)C-t.; $H_{4-5}B_{2-3}F_0R_2$ $(Eq_1C_2)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	2.0 »	Eq-(S-)C-t.; $H_5B_3F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_2)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	2.5 »	Eq-C-t.; $H_{5-6}B_{2-3}F_0R_2$ $(Eq_1C_{1-2})V_{0-1}$
	3.0 »	lieju Gyttja
37	0.3 m	(S-)C-t.; $H_{3-4}B_{1-2}F_0R_1$ $(Eq_1C_1)V_1$; varpuja Reiser
	0.5 »	(Eq-S-)C-t.; $H_4B_2F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_2)V_{1-2}$; varpuja; Men.-Reiser; Men.-siemeniä. Samen
	1.0 »	Eq-(S-)C-t.; $H_{4-5}B_2F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_2)V_1$; varpuja Reiser
	1.5 »	Eq-C-t.; $H_5B_{2-3}F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_2)V_2$; varpuja Reiser
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_{5-6}B_3F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_1)V_{1-2}$; varpuja Reiser
	2.45 »	lieju Gyttja
40	0.3 m	(C-)-S-t.; $H_{1-2}B_3F_0R_{0-1}(C)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	0.5 »	S-C-t.; $H_2B_3F_0R_{0-1}$ $(EqC)V_{0-1}$; varpuja Reiser

Paalun n:o Nummer des Pfahles		Turpeen laatu Torfart
	1.0 m	Eq-S-C-t.; $H_3B_{3-4}F_0R_2\,(Eq_1C_1)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	1.5 »	Eq-S-C-t.; $H_4B_{3-4}F_0R_2\,(Eq_1C_1)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_{5-6}B_3F_0R_2\,(Eq_1C_1)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	2.5 »	savi Ton
43	0.3 m	(C-)S-t.; $H_{1-2}B_3F_0R_{0-1}(C)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	0.5 »	S-C-t.; $H_2B_3F_0R_{0-1}\,(EqC)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	1.0 »	Eq-S-C-t.; $H_2B_3F_0R_1\,(Eq_1C_1)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	1.5 »	Eq-(S-)C-t.; $H_4B_3F_0R_2\,(Eq_1C_1)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_6B_3F_0R_1\,(Eq_1C_1)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	2.25 »	savi Ton
45	0.3 m	(C-)S-t.; $H_{1-2}B_4F_0R_{0-1}(C)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	0.5 »	(C-)S-t.; $H_{1-2}B_4F_0R_{0-1}(C)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	1.0 »	Eq-S-C-t.; $H_{2-3}B_4F_0R_2\,(Eq_1C_2)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	1.5 »	Eq-C-t.; $H_{4-5}B_{3-4}F_0R_2\,(Eq_{1-2}C_2)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_{5-6}B_{3-4}F_0R_{1-2}\,(EqC)V_{0-1}$
	2.5 »	savi Ton
48	0.3 m	(S)-C-t.; $H_3B_{1-2}F_0R_{0-1}\,(C)V_{0-1}$; varpuja; Reiser
	0.5 »	(Eq)-C-t.; $H_3B_2F_0R_1\,(EqC)V_{0-1}$; varpuja; Reiser
	1.0 »	Eq-C-t.; $H_{3-4}B_3F_0R_2\,(Eq_1C_1)V_{0-1}$; varpuja; Reiser
	1.5 »	(M-)Eq-C-t.; $H_{4-5}B_{3-4}F_0R_2\,(Eq_1C_2)V_{0-1}$; varpuja Reiser
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_6B_3F_0R_2\,(Eq_1C_1)V_{0-1}$
	2.1 »	savi Ton


SARVI-JA SAARNINEVA
MERKKIEN SELITYS:
ZEICHENERKLÄRUNG:
KUIVATUSALUEEN RAJA
GRENZE DES ENTWÄSSERUNGSGEBIETS
VILJELTYÄ
KULTIVIERT
VIEMÄRI
ENTWÄSSERUNGSKANAL
TIE
WEG
MAATILOJEN RAJA
GRENZE DER LANDGÜTER
K.P.
KIINTOPISTE
FIXPUNKT
PROFIILI
PROFIL
K.P.
20
30
40
50
K.P.
0
1 Km

Kuten ylläolevista turveprofiileista ja viemärin profiilipiirroksesta näkyy, ovat turvekerrokset viemärin kohdalla pääasiallisesti sara-, kortesara-, sarakorte- ja korteturvetta, joista viimeksimainitut ovat kerrostuneet alimmaksi. *Sphagnum*-sekaista saraturvetta tavataan Sarvinevan eteläisimmässä osassa ohut kerros maanpinnalla. Korteturpeen alla on liejua, jonka alla on savi -paikoin pikisavi- paitsi suon yläosassa sekä keskellä (paalu 20), joissa paikoissa turvekerrosten alla on hiekkaa ja somerikkoa.

Ennen vuosien 1914—16 kuivatusta Sarvipuro ulottui tosiasiallisesti vain Sarvinevan liepeille. Sarvinevalta tulevat vedet kulkivat kyllä aikaisemmin mainitun karikkokankaan poikki mutkittelevaa puroa myöten Sarvinevalle, jota pitkin kulkiessaan vedet hajaantuivat laajalle nevalle. Sarvinevan alaosassa vedet kokoontuivat taas Sarvipuroon, joka laskee pohjoista kohti.

Kuivatussuunnitelmaa laadittaessa suoritettiin pintapunnituksia viemärien kohdalla ja vain aivan vähässä määrässä sivupunnituksia. Kiintopisteitä on, kuten kartasta huomataan, tutkitulla suolla kaksi.

Kuivatussuunnitelman laati J. E. von Fieandt vuonna 1907, jolloin hänen tekemänsä kustannusarvio päättyi alkujaan 31 100 mk:aan, mutta koroitettiin myöhemmin 47 000 markkaan. Kuivatushanke toteutettiin vv. 1914—16, jolloin kaivettiin 7.18 km viemäriä, mikä tuli maksamaan kaikkiaan 38 648 markkaa 75 penniä. Saarninevan suunnitelluista poikkiviemäreistä kaivettiin vain kaksi, joten suurin osa niistä jäi kaivamatta.

Sarvinevaan on kaivettu ainoastaan yksi viemäri, jotenkin keskelle suota, joten viemärin kahden puolen tulee n. 0.5—0.7 km:n levyinen kuivatusalue. Suurin piirtein katsoen viemärin paikka on oikea. Se on tullut yleensä pohjamaan syvimmälle kohdalle. Ainoastaan paalun 20 kohdalla se leikkaa verraten matalalla, 2.5 m:n syvyydessä, olevan karin. Hiukan idempänä olisi ollut paksummalti turvetta, mutta viemäri ei olisi tullut suoraksi, jotapaitsi se olisi tullut pitemmäksi. Kumpi viemärin paikka olisi ollut kuivatuksen kannalta edullisempi, sitä ei tässä yhteydessä oteta ratkaistavaksi. Mainittakoon vain, että painumistutkimuksen kannalta on sanottu kari suuriarvoinen, sillä nyt voidaan puheena olevalla suolla tarkastella, miten tällaiset karikynnykset vaikuttavat kuivatussyvyyteen ja painumiseen; muutoin olisi tämä puoli kysymyksestä jäänyt vajavaiseksi. Kuten asiakirjoista selviää, oli kuivatuksen tarkoituksena saada alue kuivatuksi viljelystä varten, joten viemäri suunniteltiin sellaiseksi, että se takasi alueelle 0.9 m:n kuivatuksen. Suunnitellun viemärin syvyydeksi tuli nevaosalla keskimäärin 2.60 m, joten toimitusmies arvioi painumisen olevan 1.30—1.50 m. — Saarninevan pääviemäriä on puhdistettu verraten usein. Kesällä 1925 toimi-

tettiin perusteellinen perkaus, jolloin edellämainitun karin kohdalla viemäriä syvennettiin 0.40 m.

Painumisen selvittämistä varten suoritettiin 11—14. VII. ja 10—11. VIII. 1928 kuivatusalueella tutkimuksia, joista tärkeimmät havainnot esitetään alempana paaluittain. Paaluvälit 0—7 olivat vanhaa puroa ja viemäriä, joten niitä ei sen vuoksi otettu tutkimuksen alaiseksi. Paalusta 9 alkava suoalue on riidattomasti ollut alkujaan luonnontilassa.

Seuraavat luvut ja tiedot valaisevat viemärin tilaa kenttätutkimuksessa 11—14. VII. 1928.

Paalun n:o	korkeus m	Viemärin syvyys m	vesisyvyys m	kuivatussyvyys m	Muistutuksia.
9	7.05	2.34	0.50	1.84	Maanpinta loivasti kallistuva viemäriin päin. Viemäri erittäin hyvässä kunnossa, jonkinverran syöpynyt.
10	7.27	2.34	0.28	2.06	Kuten edellä.
11	7.21	1.78	0.27	1.51	Maanpinta jotenkin tasainen. Edellisen paalun ja tämän paalun välillä, paikassa 10+70 on 0.45 m korkea putous.
12	7.48	1.60	0.31	1.29	Maanpinta jotenkin tasainen. Viemäri hyvässä kunnossa.
13	7.10	1.06	0.29	0.77	Maanpinta kallistuu viemäriin päin. Viemäri jonkinverran heinittynyt.
14	7.31	1.25	0.46	0.79	Kuten edellä.
15	7.45	1.29	0.45	0.84	Kuten edellä.
16	7.68	1.25	0.34	0.91	Maanpinta tasainen, viemärissä jonkinverran kasvillisuutta.
17	7.49	0.89	0.39	0.50	Maanpinta jotenkin tasainen. Viemärin oikealla puolella on esiintynyt epäselviä maanliikkeitä, jotka ovat alentaneet viemärin luiskaa.
	7.80	1.19	0.39	0.80	
18	7.51	0.83	0.43	0.40	Kuten edellä.
	7.90	1.23	0.43	0.80	
19	8.33	1.47	0.25	1.22	Maanpinta tasanen. Viemäri tyydyttävässä kunnossa.
	8.50	1.67	0.25	1.42	
20	8.98	1.76	0.20	1.56	Maanpinta epätaisainen, mikä johtuu pääasiallisesti ojasta poistetusta maasta ja murtumisista viemärin reunoilla. Viemäri jotenkin hyvässä kunnossa.
21	8.70	1.61	0.37	1.24	Maanpinta jotenkin tasainen. Viemäri verraten hyvässä kunnossa.
22	8.64	1.88	0.76	1.12	Ojamaata 0.3 m paksulti viemärin reunoilla. Maanpinta tasainen ja viemäri tyydyttävässä kunnossa.
23	8.24	1.20	0.53	0.67	Maanpinta epätasainen, johtuen viemärin reunalla tapahtuneesta pullistumisluisumasta, joka myös on alentanut viemärin luiskaa.
24	8.51	1.23	0.39	0.84	Maanpinta verraten tasainen, siinä on kuitenkin huomattavissa pientä siirtymistä viemäriin päin.

Paalun:o	reunan korkeus m	Viemärin syvyys m	vesisyvyys m	kuivatussyvyys m	Muistutuksia.
25	8.78	1.34	0.34	1.00	Viemärin reunamat epätasaiset ja niissä esiintyy paalun kohdalla pullistumia.
26	8.66	1.28	0.38	0.90	Kuten edellisessä.
27	8.54	0.92	0.40	0.52	Erittäin voimakkaita pullistumisluisumia, jotka ovat alentaneet luiskan korkeutta.
28	8.80	1.25	0.60	0.65	Kuten edellisessä.
29	8.64	0.76	0.46	0.30	Erittäin voimakkaita osittaisia pullistumisluisumia ja täytesiirtymiä, jotka ovat alentaneet viemärin reunoja n. 0.45 m.
30	8.93	0.60	0.33	0.27	Kuten edellisessä. Reunojen laskeutuminen maanpinnasta n. 0.50 m.
31	8.82	0.81	0.46	0.35	Kuten edellisessä. Reunojen laskeutuminen n. 0.40 m.
32	9.04	0.96	0.46	0.50	Kuten edellä. Reunojen laskeutuminen n. 0.25 m.
33	9.20	1.05	0.43	0.62	Kuten edellisessä. Reunojen laskeutuminen vähäinen.
34	9.43	1.16	0.38	0.78	Maanliikkeet (kohoutumat ja pullistumat) saattaneet maanpinnan epätasaiseksi, mistä on johtunut pieni reunojen laskeutuminen.
35	9.26	0.99	0.40	0.59	Kuten edellisessä. Reunojen laskeutuminen n. 0.20 m.
36	9.32	0.88	0.28	0.60	Kuten edellä.
37	9.28	1.16	0.66	0.50	Kuten edellä.
38	9.39	0.95	0.41	0.54	Kuten edellä.
39	9.54	0.92	0.29	0.63	Kuten edellä.
40	9.59	0.92	0.25	0.67	Kuten edellä.
41	9.79	1.06	0.38	0.68	Kuten edellä.
42	9.57	0.73	0.41	0.32	Maanpinta hyvin epätasainen, mikä johtuu sattuneesta voimakkaasta täytesiirtymän luontoisesta maanliikkeestä.
43	9.76	0.71	0.30	0.41	Maanpinta tasaisesti alentunut kohoutuman luontoisen maanliikkeen johdosta.
44	9.94	0.87	0.35	0.52	Kuten edellisessä.
45	10.06	1.02	0.38	0.64	Maanpinta tasainen. Viemäri madaltunut ylempää tulleen hiekan vaikutuksesta 0.15 m.
46	9.98	0.64	0.13	0.51	Kuten edellisessä. Viemärin madaltuminen 0.25 m.
47	10.04	0.66	0.20	0.46	Kuten edellisessä. Viemärin madaltuminen 0.30 m.
48	10.23	0.78	0.21	0.57	Kuten edellisessä. Viemärin madaltuminen 0.20 m.
49	10.50	1.08	0.20	0.88	Viemäri jotenkin hyvässä kunnossa. Pohjalla on soraa 0.10 m paksulti. Maan pinta jotenkin tasainen.
50	10.04 10.74	1.65	0.59	1.06	Maan pinta tasainen. Viemäri syöpynyt n. 0.40 m.
51	11.48 11.40	1.24	0.05	1.19	Maanpinta tasainen. Viemäri kulunut kovaan kivikkoperäiseen pohjamaahan saakka.

Kuten edelläolevasta selviää, tavattiin viemäriä pienentävistä ilmiöistä kohoutumat, pullistumat ja murtumat verraten voimakkaina. Kohoutumat olivat vielä erittäin selvästi havaittavissa viemärin pienenemisessä sekä luiskan reunan kohoamisessa, jota tosin oli useissa paikoin (paaluvälillä 34—45) luiskan reunalle syntynyt polku paljon pienentänyt. Alkuperäisessä muodossaan ei kohoutumista tietenkään täälläkään tavattu, sillä puhdistusperkaukset olivat sen osittain hävittäneet. Kohoutumia esiintyi vain suon sillä osalla, jossa turvekerros on paksuin. Pullistumat eivät v. 1928 olleet erityisen laajat, mutta 1921, jolloin suolla suoritin tutkimuksia, pullistumat viemärissä olivat niin valtavat, että eräissä paikoissa, missä turvekerroksen paksuus oli yli 4 m, saattoi viemärin yli hyvin helposti astua (paaluvälit 25—30); viemärin luiskat olivat täydellisesti pullistuneet vastakkain, joten ilmiö muistutti suuresti täytesiirtymää. Eräissä paikoissa tavattiin sanottuna vuonna myöskin täytesiirtymiä, joita ei enää esiintynyt v. 1928. Murtumia esiintyi viemärin niissä osissa, joissa se leikkasi pohjamaan (paaluvälit 19—21).

Sarvinevan viemärin alaosassa, jossa oli verraten suuri kaltevuus havaittiin runsasta viemärin pohjan syöpymistä, josta aiheutui jyrkkä putous viemärissä (paikassa 10+70). Viemärin pohjassa oleva, 50—60 cm paksu korteturvekerros ei kulunut veden syövytyksestä. Mutta sen alla oleva liejusavi kului helposti, jonka jälkeen kortekerros lohkeili, ja muodostui 45 cm korkea jyrkkä putous.

Lopuksi on mainittava paaluvälillä 46—49 ylhäältä tulleen hiekan aiheuttama mataloituminen viemärissä.

Viljeltyä alaa oli 121.12 ha, mikä vastaa 15.3 % koko alueesta.

2. Savonnevan kuivatusalue.

Savonnevan kuivatusalue sijaitsee Pulkkilan pitäjässä, kirkonkylässä, kirkosta suoraan itään. Suolta tuleva pääviemäri kulkee kirkon sivuitse menevän valtamaantien poikki muutamia satoja metrejä kirkosta pohjoiseen. Varsinainen kuivatusalue alkaa noin 400 metrin päässä maantiestä itään ja suuntautuu kaakkoa kohti. Suoalue on pitkulainen, sen pituus on 5.5 km ja leveys keskimäärin 0.7 km. Kuivatusalueen pinta-ala on 364.33 ha.

Suo on isonjaon aikaan (v. 1770) ollut hyvin vetelä, heinää kasvava neva, jolle sivulta tulevat pienet purot jo suonreunassa hävisivät. Asiakirjoista ja v. 1845 tehdystä kartasta selviää, että suon halki on jo verraten aikaisin kulkenut jonkinlainen viemäri. Isonjaon aikaan se oli suonreunaan ulottuva luonnonpuro, jota maanomistajat ovat myöhemmin jatkaneet kukin oman maansa kohdalta, joten puro v. 1845 seutuvilla ulottui läpi suon. Puro on ollut verraten suora.

Tämä luonnonpuro pääsi sittemmin hoidon puutteessa tukkeutumaan, joten sen vaikutus väheni vuosi vuodelta eikä sillä lopulta enää ollut lainkaan kuivattavaa vaikutusta. Vuoden 1890:n tienoilla, jolloin puheenaoleva neva tutkittiin kuivatussuunnitelman laatimista varten, suo oli erittäin vetelä. Tutkimista suoritettaessa mukana olleet miehet mainitsevat, että silloin suo oli niin vetelä, että sillä liikuttaessa täytyi paikka paikoin käyttää suosuksia. Vaikka suo ennen kuivatusta oli näin vetelä tehtiin siltä siitä huolimatta siltä täältä heinää.

Ennen kuivatusta suo on ollut sen nykyisestä pintaturpeesta päättäen suurimmaksi osaksi saranevaa. Paikoin on ollut kortetta verraten runsaasti, varsinkin keskellä nevaa, vaikkakin vain pienillä alueilla. Suon laiteet länsi- ja keskiosassa ovat luonnostaan olleet korpisoita, osittain varsinaisia korpia, osittain ruoho- ja heinäkorpia. Suon itäosassa sensijaan on ollut enemmän tai vähemmän rahkaisia rämeitä. Suolla oleva puukasvillisuus on ennen kuivatusta ollut hyvin vähäistä. Se oli sijoittunut pääasiallisesti edellämainituille korpi- ja rämemaille.

Seuraavassa esitetään pääasiassa viemärin varrelta otettuja turveprofiileja:

Paalu Pfahl		Turpeen laatu ja kaava Torfart und -schema
34.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_5B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_0
	0.5 »	savi Ton
37.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_5B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_0
	0.45 »	savi Ton
40.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_{4-5}B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_0
	0.6 »	(M-)C-t.; $H_6B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_0
	0.95 »	savi Ton
44.	0.3 m	(S-)C-t.; $H_4B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_0
	0.5 »	C-t.; $H_{4-5}B_2F_0R_1$ (C)V_0; varpuja Reiser
	1.0 »	C-t.; $H_6B_3F_0R_1$ (C)V_0; varpuja Reiser
	1.5 »	Eq-C-t.; $H_{4-5}B_3F_0R_1$ (EqC)V_0
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_{5-6}B_4F_0R_1$ (EqC)
	2.5 »	Eq-C-t.; $H_6B_{3-4}F_0R_1$ (EqC)V_0
	2.65 »	lieju Gyttja

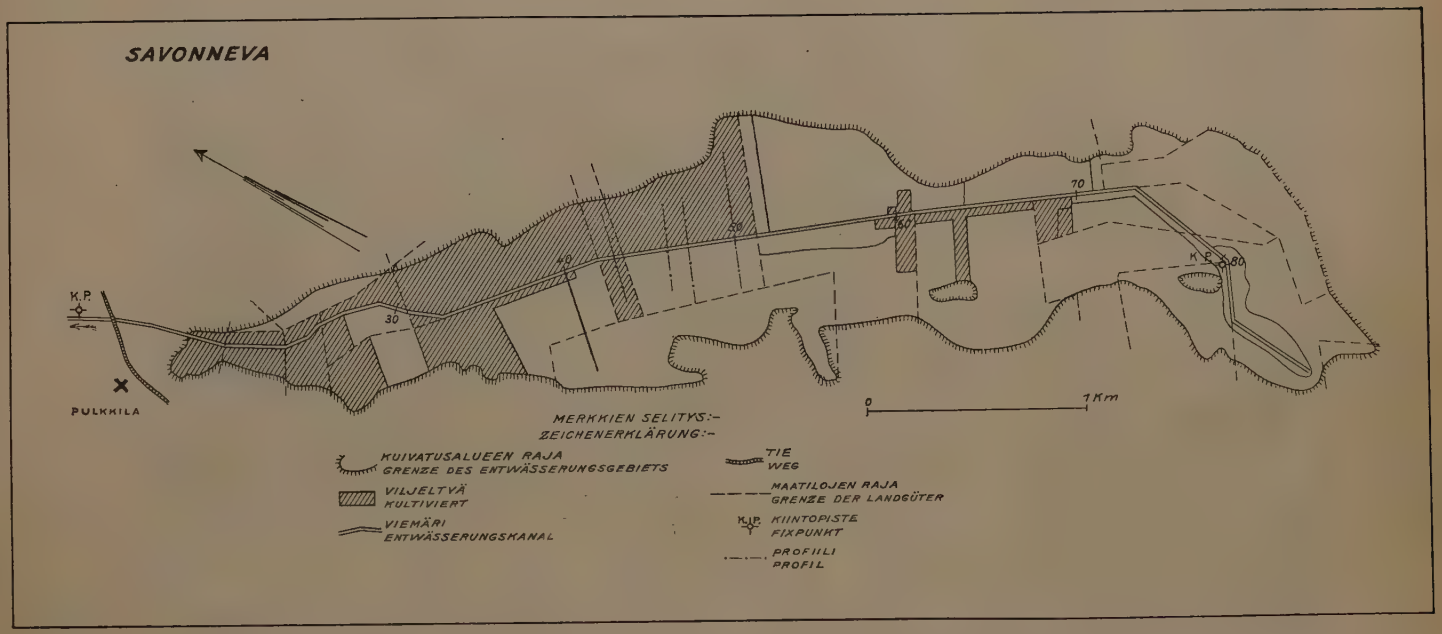
Paalu Pfahl		Turpeen laatu Torfart
48.	0.3 m	C-t.; $H_4B_2F_0R_1$ (C)V_0
	0.5 »	C-t.; $H_4B_{3-4}F_0R_1$ (C)V_0; varpuja Reiser
	1.0 »	C-t.; $H_4B_{3-4}F_0R_1$ (C)V_0; varpuja Reiser
	1.4 »	(Eq-)C-t.; $H_{4-5}B_4F_0R_1$ (EqC)V_0; varpuja Reiser
	1.6	Eq-C-t.; $H_{4-5}B_{3-4}F_0R_1$ (Eq_0C_1)V_0; varpuja Reiser
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_{4-5}B_{3-4}F_0R_1$ (Eq_0C,)V_0
	2.5 »	Eq-C-t.; $H_{4-5}B_{3-4}F_0R_1$ (Eq_2E_1)V_0
	3.0 »	Eq-C-t.; $H_3B_{3-4}F_0R_1$ (Eq_1C_1)V_0
	3.5 »	Eq-C-t.; $H_5B_{3-4}F_0R_1$ (Eq_1C_1)V_0
	4.0 »	Eq-C-t.; $H_6B_3F_0R_1$ (Eq_1C)V_0
	4.45 »	lieju Gyttja
52.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_{4-5}B_{1-2}F_0R_1$ (C) V_0; varpuja Reiser
	0.5 »	(M-)C-t.; $H_{4-5}B_{2-3}F_0R_1$ (C_1)V_0
	1.0 »	C-t.; $H_6B_3F_0R_1$ (EqC)V_0
	1.10 »	savi Ton
56.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_{3-4}B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_0
	0.5 »	(M-)C-t.; $H_{4-5}B_{2-3}F_0R_1$ (EqC)V_0
	1.0 »	C-t.; $H_{5-6}B_{4-5}F_0R_1$ (EqC)V_0
	1.3 »	savi Ton
60.	0.3 m	(A-)C-t.; $H_4B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_0
	0.5 »	C-t.; $H_3B_{2-3}F_0R_1$ (C)V_0
	1.0 »	C-t.; $H_4B_3F_0R_1$ (EqC) V_0
	1.5 »	C-t.; $H_{5-6}B_{3-4}F_0R_1$ (EqC)V_0
	1.75 »	savi Ton
66.	0.3 m	C-t.; $H_3B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_0
	0.5 »	C-t.; $H_3B_2F_0R_1$ (C)V_0
	1.0 »	C-t.; $H_{3-4}B_{2-3}F_0R_1$ (EqC)V_0; varpuja Reiser
	1.5 »	(Eq-)C-t.; $H_{3-4}B_3F_0R_1$ (EqC)V_0
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_{3-4}B_3F_0R_1$ (EqC)V_0
	2.5 »	Eq-C-t.; $H_{4-5}B_{3-4}F_0R_1$ (Eq_1C_1)V_0

Paalu Pfahl		Turpeen laatu ja kaava Torfart und -schema
	3.0 m	Eq-C-t.; $H_{5-6}B_4F_0R_1$ $(Eq_1C_2)V_0$
	3.5 »	lieju
		Gyttja
70.	0.3 m	(A-)C-t.; $H_{3-4}B_1F_0R_1$ $(C)V_0$
	0.5 »	C-t.; $H_{3-4}B_{1\ 2}F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.0 »	C-t.; $H_4B_3F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.5 »	(Eq-)C-t.; $H_{5-6}B_{3-4}F_0R_1$ $(EqC)V_0$
	1.85 »	savi
		Gyttja
74.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_{3-4}B_{1-2}F_0R_1$ $(C)V_0$
	0.5 »	C-t.; $H_{4-5}B_2F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.0 »	C-t.; $H_{5-6}B_{3-4}F_0R_1$ $(EqC)V_0$
	1.40 »	savi
		Ton
78.	0.3 m	(S-)C-t.; $H_4B_{1-2}F_0R_1$ $(C)V_0$
	0.5 »	C-t.; $H_{4-5}B_2F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.0 »	C-t.; $H_{4-5}B_3F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.5 »	C-t.; $H_5B_{3-4}F_0R_1$ $(EqC)V_0$
	2.0 »	Eq-C-t.; $H_{4-5}B_3F_0R_1$ $(EqC)V_0$
	2.5 »	Eq-C-t.; $H_{4-5}B_{1-4}F_0R_1$ $(Eq_{2-1}C_1)V_0$
	3.0 »	Eq-C-t.; $H_5B_{2-4}F_0R_1$ $(Eq_1C_1)V_0$
	3.5 »	Eq-C-t.; $H_6B_{3-4}F_0R_1$ $(Eq_1C_1)V_0$
	3.7 »	lieju
		Gyttja
82.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_{4-5}B_{1-2}F_0R_1$ $(C)V_0$
	0.5 »	C-t.; $H_4B_2F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.0 »	C-t.; $H_{5-6}B_3F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.35 »	savihieta
		Tonfeinsand
86.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_{4-5}B_{1-2}F_0R_1$ $(C)V_0$
	0.5 »	C-t.; $H_{5-6}B_2F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.0 »	C-t.; $H_6B_3F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.05 »	savihieta
		Tonfeinsand
91.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_4B_{1-2}F_0R_1$ $(C)V_0$
	0.5 »	C-t.; $H_5B_2F_0R_1$ $(C)V_0$
	1.0 »	C-t.; $H_{5-6}B_3F_0R_1$ $(EqC)V_0$
	1.19 »	savi
		Ton

Turve on ollut suon keskuksessa — joitakin luotopaikkoja lukuunottamatta — saraturvetta, johon varsinkin pohjaosissa on sekoittuneena paljon kortetta. Luotopaikoilla turve on korpiturvetta samoinkuin reunoillakin. Pohjamaa on syvimmällä kohdalla, jossa turve alkujaan on ollut yli 6 m:n paksuinen, liejua, muualla hietaa ja osittain hietasavea. Lieju osoittaa suon eräiltä osiltaan olleen ennen muinoin järvenä.

Ennen kuivatusta suoalue on kulttuuriltaan pääasiallisesti käsittänyt, kuten jo edellisestä osittain on selvennyt, niitettäviä nevoja sekä osittain aivan kylän vieressä, suon läntisessä päässä, joitakin raivattuja niittyalueita, jotka ennen ovat olleet korpia. Muu osa suosta on ollut aivan luonnontilassa, siis vetelää nevaa, korpea ja rämettä.

Vuonna 1890 tutki maanviljelysinsinööri A. V. G. Neovius sanotun suon kuivatussuunnitelmaa varten. Silloin tutkimus käsitti pääasiallisesti pääviemärin ja jonkun sivuviemärin paalutuksen ja punnituksen. Sen lisäksi määrättiin vielä kuivatusalueen raja eli hyötyraja. Varsinaista pintapunnitusta ei silloin suoritettu suon muulla osalla. Tässä kuivatussuunnitelmatutkimuksessa on viemärien paikat tutkittu maaperän suhteen verraten täydellisesti. Pituusprofiilissa merkittiin sekä pintaturve eli löyhän turpeen paksuus että sen alla olevan tiukemman turpeen paksuus, joten koko turvekerroksen paksuus tuli määrätyksi. Ainoastaan parissa paikassa, joissa turvekerroksen paksuus nousi yli 6 m:n, on suon paksuuden tarkempi määrääminen jäänyt suorittamatta. Pääviemäri on yleensä koetettu asettaa paikkaan, missä turvekerros oli paksuin. Tietysti tässä suhteessa on sattunut joitakin pienehköjä virheitä, koska ei tutkittu koko suota, mutta yleensä voidaan kuitenkin sanoa, että pääviemärin paikka on onnistuttu määräämään jotenkin hyvin. Suunnitelman mukaan tuli suoalueelle pääviemäri ja kaksi sivuviemäriä, joista kuitenkin toinen joistakin syistä on jäänyt kaivamatta, joten kuivatusalueella on suon keskellä kulkeva pääviemäri ja siitä etelääpäin suuntautuva yksi sivuviemäri. Pääviemärin pituus suoalueella on 5.68 km ja sen perattava osa kuivatusalueen ulkopuolella 0.52 km. Sivuviemärin pituus on 480 m, joten kuivatusalueelle tuli tehoisaa viemäripituutta kaikkiaan 6.16 km. Kuivatusalueen laajuus on, kuten jo aikaisemmin on mainittu, 364.33 ha, joten yhtä hehtaaria kohti tulee viemäriä vain 17 m. Viemäristö tekee kuitenkin verraten hyvin alueen täydellisen kuivatuksen mahdolliseksi. Pääviemärissä olevat putoussuhteet ovat myös suotuisat, joten yritystä toteuttaessa ei ole tarvinnut suorittaa mitään erityisen suuria maaleikkauksia. Kovaa


SAVONNEVA
K.P.
PULKKILA
30
40
50
60
70
80
K.P.
0
1 Km
MERKKIEN SELITYS:-
ZEICHENERKLÄRUNG:-
KUIVATUSALUEEN RAJA
GRENZE DES ENTWÄSSERUNGSGEBIETS
VILJELTVÄ
KULTIVIERT
VIEMÄRI
ENTWÄSSERUNGSKANAL
TIE
WEG
MAATILOJEN RAJA
GRENZE DER LANDGÜTER
K.P.
KIINTOPISTE
FIXPUNKT
PROFIILI
PROFIL

kynnyspaikkaa ei pääviemärissä ole. joten tämä vesistömuoto on vapaa. Yleensäkin oli pääviemärin kohdalla vain joitakin harvoja kovia paikkoja. Kiintopisteitä on tavattu kaksi, ja näkyy niiden asema kartasta.

Viemärin syvyyttä suunniteltaessa on otettu verraten tuntuvassa määrässä huomioon tuleva suonpinnan painuminen. Keskisyvyys on suon paksuturpeisella osalla ollut 2.70 m.

Suon halki kaivettiin, kuten jo mainittiin, vv. 1892—94 pääviemäri ja lisäksi yksi sivuviemäri. Näiden viemärien paikat on alkujaan punnittu erittäin tarkasti, osittain 40, 60, osittain 80 metrin paaluvälein. Viemäri punnittiin työn päätyttyä vuonna 1896 kokonaisuudessaan.

Seuraavat luvut ja tiedot valaisevat pääviemärin tilaa eri paaluilla kenttätutkimuksessa 5—7. VIII 1928.

Paalun n:o	reunan korkeus m	Viemärin syvyys m	vesisyvyys m	kuivatussyvyys m	Muistutuksia.
33	5.50	1.87	0.72	1.15	Maanpinta jotenkin tasainen, kallistuu hiukan viemäriin päin. Viemäri hyvässä kunnossa.
34	5.60	1.87	0.67	1.20	Kuten edellä.
35	5.70	1.87	0.62	1.25	Kuten edellä.
36	5.66	1.81	0.68	1.13	Kuten edellä.
37	5.90	2.02	0.73	1.29	Kuten edellä.
38	5.86	1.93	0.75	1.18	Kuten edellä.
39	5.92	1.83	0.65	1.18	Kuten edellä.
40	5.76	1.77	0.78	0.99	Maanpinta jonkinverran laskeutunut viemärin reunalla (0.2 m), mikä johtuu aikaisemmin sattuneesta murtumisesta.
41	5.48	1.47	0.88	0.69	Kuten edellä.
42	5.49	1.43	0.77	0.66	Kuten edellä.
43	5.50	1.37	0.72	0.65	Kuten edellä.
44	5.41	1.63	1.07	0.56	Maanpinta yleensä tasainen. Viemärin reunat hiukan alentuneet laskeutumien pullistusluisumien y. m. maanliikkeiden johdosta.
45	5.15	1.20	0.96	0.24	Maanpinta kallistuu erittäin voimakkaasti viemäriin päin (kallistuminen 50 m:n matkalla 0.60 m), mikä on johtunut voimakkaista, täytesiirtymänluontoisista maanliikkeistä.
46	5.16	1.21	1.00	0.21	Kuten edellä.
47	5.11	1.12	1.00	0.12	Kuten edellä.
48	5.27	1.26	0.99	0.27	Kuten edellä.
49	5.16	1.10	0.99	0.11	Kuten edellä.
50	5.70	1.69	1.06	0.63	Maanpinta jonkinverran kalteva viemäriin päin, mikä johtuu pullistumisista viemärin seinämissä. Tästä johtuva viemäriluiskan laskeutuminen on n. 0.20 m.

IMPERIAL BUREAU OF
PLANT GENETICS: HERBAGE PLANTS,
AGRICULTURAL BUILDINGS,
ABERYSTWYTH, WALES.

Paalun n:o	reunan korkeus m	Viemärin syvyys m	vesisyvyys m	kuivatussyvyys m	Muistutuksia.
51	6.03	1.64	0.71	0.93	Maanpinta jotenkin tasainen ja viemäri hyvässä kunnossa.
52	6.10	1.66	0.72	0.94	Kuten edellä.
53	5.86	1.42	0.70	0.72	Maanpinta hiukan kalteva viemäriin päin, mikä johtuu viemärin seinässä sattuneista pullistumista. Luiskan laskeutuminen n. 0.20 m.
54	5.70	1.34	0.82	0.52	Kuten edellä. Luiskan yläreunan laskeutuminen n. 0.25 m.
55	5.69	1.33	0.84	0.49	Kuten edellä. Luiskan yläreunan laskeutuminen n. 0.30 m.
56	5.63	1.27	1.83	0.44	Maanpinta tuntuvasti kallistunut viemäriin päin pullistumisten johdosta, mikä on aiheuttanut viemärin luiskien yläreunan laskeutumisen n. 0.35 m:llä.
57	5.73	1.20	0.70	0.50	Kuten edellä. Luiskan yläreunan laskeutuminen n. 0.30 m.
58	5.74	1.24	0.90	0.34	Kuten edellä. Luiskan yläreunan laskeutuminen n. 0.55 m.
59	5.80	1.30	0.82	0.48	Kuten edellä. Luiskan yläreunan laskeutuminen n. 0.40 m.
60	6.01	1.48	1.03	0.45	Kuten edellä. Luiskan yläreunan laskeutuminen n. 0.30 m.
61	6.21	1.55	0.77	0.78	Maanpinta jotenkin tasainen. Viemäri tyydyttävässä kunnossa.
62	6.22	1.63	0.89	0.74	Kuten edellä.
63	6.30	1.65	0.91	0.74	Maanpinta jonkinverran kallistunut viemäriin päin pullistumisien y. m. maanliikkeiden johdosta. Luiskan reunan laskeutuminen n. 0.20 m.
64	6.27	1.52	0.87	0.65	Kuten edellä. Luiskan reunan laskeutuminen n. 0.20 m.
65	6.24	1.29	0.73	0.56	Kuten edellä. Luiskan reunan laskeutuminen 0.30 m.
66	5.87	0.82	0.69	0.13	Maanpinta hyvin kalteva viemäriin päin, laskeutuminen 50 m:n matkalla 0.75 m, mikä on johtunut täytesiirtymisestä.
67	6.19	1.08	0.71	0.37	Kuten edellä. Luiskan reunan laskeutuminen n. 0.40 m.
68	6.29	1.35	0.90	0.45	Kuten edellä. Luiskan reunan laskeutuminen n. 0.30 m.
69	6.27	1.07	0.70	0.37	Kuten edellä. Luiskan reunan laskeutuminen n. 0.45 m.
70	6.27	0.85	0.50	0.35	Kuten edellä. Luiskan reunan laskeutuminen n. 0.45 m.
71	6.71	1.49	0.76	0.73	Maanpinta jonkinverran kallistunut viemäriin päin pullistumasta johtuen. Luiskan reunan laskeutuminen n. 0.15 m.

Paalun n:o	reunan korkeus m	Viemärin syvyys m	vesisyvyys m	kuivatussyvyys m	Muistutuksia.
72	6.89	1.54	0.64	0.90	Maanpinta jotenkin tasainen.
73	6.73	1.38	0.66	0.72	Maanpinta jonkin verran kalteva viemäriin päin. Liuskan aleneminen n. 0.15 m.
74	6.83	1.31	0.52	0.79	Maanpinta jotenkin tasainen.
75	7.15	1.68	0.63	1.05	Maanpinta jotenkin tasainen.
76	6.99	1.32	0.49	0.83	Maanpinta jonkinverran kalteva viemäriin päin.
77	7.07	1.16	0.70	0.46	Maanpinta verraten tuntuvasti kalteva viemäriin päin johtuen pääasiallisesti sattuneista täytesiirtymistä. Luiskan yläreunan aleneminen n. 0.45 m.
78	7.13	0.87	0.43	0.44	Kuten edellä. Luiskan yläreunan aleneminen n. 0.30 m.
79	7.70	0.99	0.38	0.51	Kuten edellä. Luiskan yläreunan aleneminen n. 0.35 m.
80	8.21	1.10	0.36	0.74	Maanpinta verraten tasainen ollen kuitenkin hieman kalteva viemäriin päin.
81	8.76	1.18	0.33	0.85	Maanpinta verraten tasainen.
82	9.15	1.39	0.35	1.04	Kuten edellä.
83	9.15	1.33	0.35	0.98	Kuten edellä.
84	9.50	0.94	0.24	0.70	Maanpinta jonkinverran kallistunut viemäriin sattuneiden murtumisien johdosta.
85	10.08	1.20	0.28	0.92	Maanpinta jotenkin tasaista. Viemärissä hiukan syöpymistä.
86	10.17	1.04	0.28	0.76	Maanpinta jotenkin tasaista. Murtumista.
87	10.39	0.92	0.12	0.80	Maanpinta jotenkin tasaista. Murtumista.
88	10.59	0.90	0.15	0.75	Maanpinta jotenkin tasaista. Murtumista.
	Sivuviemäri				
89	5.54	1.03	0.31	0.72	Maanpinta jotenkin tasaista.
90	5.81	0.78	0.37	0.41	Maanpinta jonkunverran kallistunut viemäriin ja viemäri muuten tukkeentunut.
91	6.09	0.89	0.46	0.43	Kuten edellä.
92	6.47	1.06	0.37	0.69	Kuten edellä.
93	6.93	0.72	0.27	0.45	Kuten edellä.
94	7.56	0.90	0.23	0.63	Kuten edellä.

Savonnevalla esiintyy siis edellisen perusteella täytesiirtymiä, kohoumia, pullistumia ja murtumia sekä aivan yläosassa jonkin verran syöpymiä. Edelläluetelttujen viemäriä pienentävien ilmiöiden täydellinen selvittäminen on mahdotonta, sillä viemärin reunojen viljeleminen, routa sekä perkauksia suoritettaessa viemäristä nostettu maa ovat tasoittaneet maanpinnan melkein kokonaan, niin että kaivun aikana ja sitä seuranneella läheisellä ajalla esiintyneitä maan liikkeitä on ollut hyvin vaikea todeta, joten tässä suh-

teessa tehdyt päätelmät nojautuvat muualla saatuihin tuloksiin, joita on verrattu Savonnevalla vallitseviin olosuhteisiin. Täytesiirtymät ja kohoumat olivat täällä verraten heikkoja ja osittain jo perkauksen johdosta hävinneet. Kohoumia esiintyi pääasiallisesti turvekerrosten paksutessa yli 5 m:n. Viljellyllä alueella ovat kohoumien ominaisuudet, luiskan kohoaminen maanpinnan yläpuolelle viljelystöiden johdosta hävinneet. Samoin ei myöskään viemärin pienentyminen ole säilynyt, koska tiheään toisiaan seuranneet usein toimitetut perkaukset ovat aiheuttaneet suurenemista. Pullistumat olivat tutkimusaikana (kesällä 1928) heikkoja, mikä johtuu, samoin kuin edellinenkin useat kerrat suoritetuista viemärinpuhdistuksista. Murtumat sen sijaan esiintyvät verraten huomattavina, ja niiden vaikutus oli useissa paikoissa, joissa turve ei ollut 2 m paksumpi, laajalle ulottuva. Turpeessa saattoi tavata suuria rakoja 7 à 8 m:n etäisyydessä viemärin luiskasta. Näihin suuriin murtumisiin oli myös osaltaan vaikuttamassa jonkinlainen pohjamaan poistuminen joko painumisen tai syövytyksen vaikutuksesta. Luultavinta kuitenkin on, että molemmat yhdessä ovat aikaansaaneet sen, että turvekerroksen alla oleva pehmeä liejusavi on jonkin verran laskeutunut ja aiheuttanut murtumiset (paaluväleillä 50—54). Syöpymisilmiöistä, joita on havaittavissa viemärin yläosassa, ei viemärin syvyys ole suurestikaan muuttunut. Tähän on ollut syynä se, että routa on irroittanut viemärin seinämistä verraten paljon mineraalimaata leventäen viemärin pohjaa, jolloin veden liike on hidastunut. Painumiseen nähden ei tällä seikalla olle ollut sanottavaa merkitystä. Vielä on mainittava veden tuoman maan painuminen pohjaan, mikä johtuu veden nopeuden pienenemisestä ja aiheuttaa viemärin madaltumisen.

Viljeltyä alaa oli 96 ha, mikä vastaa 26.1 % kuivatusalueen pinta-alasta.

3. Suljennonsuon kuivatusalue.

Suljennonsuo sijaitsee Kymin pitäjässä Viipurin läänissä, Kyminjoen itäisen haaran itäpuolella. Lähin rautatieasema on Kymi, jonne on matkaa keskisuolta n. 5 km. Kuivatusalue käsittää 439.42 ha suota.

Suljennonsuo on Kyminjoen itäreunalla keskimäärin n. 1 km rannasta ja on alkujaan nähtävästi kuulunut Kyminjoen suurempaan jokiuomaan, koska merkkejä, rantamuodostumia y. m. tällaisen olemassaolosta on tavattavissa suon keskellä olevissa saarissa ja

etupäässä suon pohjoispuolella olevilla kangasalueilla. Suo on pitkulainen ja suuntautuu pohjoisesta etelään. Sen pituus on n. 8 km ja keskimääräinen leveys n. 800 m. Suon pohjoisosan itäiselle puoliskolle laskee Hurukselan kylän mailta sangen vesirikas Portonpuro, jonka kahden puolen on syntynyt erilaisia soita, kuten suursaranevoja, heinä- ja ruokokorpia sekä tavallisia korpia. Suon pohjoisosan länsipuolella on enemmän tai vähemmän rahkaisia rämeitä, joilla on ollut kituva mäntykasvillisuus. Suolle kokoontuneet vedet ovat valuneet kahta enemmän tai vähemmän selvää luonnonpuroa myöten Kyminjokeen. Mainittuja puroja on alueen viljelemisen yhteydessä perattu ja oiottu, joten niiden alkuperäinen muoto ja sijoitus on paljon muuttunut. Suunnilleen suon keskiosasta lähtee ensimmäinen puro länteen päin ja laskee Kyminjokeen. Toinen puro suuntautuu pitkin suota ja laskee sen eteläpäästä, mutkitellen Kyminjokeen. Suon keskiosa on ennen varsinaista suon kuivatusta käsittänyt luonnonniittyjä, joita on joka vuosi niitetty. Suon eteläpuolisko on osaksi rahkaisia saranevoja, ihan eteläisin osa taas on osittain käsittänyt luonnonniittyjä sekä erittäin ravintorikkaita korpimaita.

Turpeen laatua selvittävät seuraavat turveprofiilit:

Paalu Pfahl		Turpeen laatu ja kaava. Torfart und -schema.
Viemäri A. *Kanal A.*		
12.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_{3-4}B_{1-2}F_0R_2$ (C)V_1
	0.5 »	C-t.; $H_{5-6}B_2F_0R_{1-2}$ (C)V_{0-1}
	1.0 »	(M-)Eq-C-t.; $H_{5-6}B_{2-3}F_0R_{1-2}$ (EqC)V_1
	1.15 »	sininen savi Blauer Ton
8.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_{4-5}B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_1
	0.5 »	C-t.; $H_{5-6}B_2F_0R_{1-2}$ (C)V_0
	1.0 »	Eq-C-t.; $H_6B_{2-3}F_0R_{1-2}$ (EqC)V_{0-1}
	1.25 »	sininen savi Blauer Ton
2.	0.3 m	(M-)C-t.; $H_{3-4}B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_1
	0.5 »	C-t.; $H_{4-5}B_2F_0R_{1-2}$ (C)V_0
	1.0 »	(Eq-)C-t.; $H_{5-6}B_{2-3}F_0R_{0-1}$ (EqC)V_{0-1}
	1.5 »	Eq-C-t.; $H_6B_{2-3}F_0R_{0-1}$ (EqC)V_{0-1}
	1.6 »	sininen savi Blauer Ton

Paalu
Pfahl

Viemäri B.
Kanal B.

1. 0.5 m C-t.; $H_{2-3}B_{1-2}F_0R_2$ $(C_2Eq_1)V_{0-1}$; varpuja
Reiser
1.0 » C-t.; $H_2B_2F_0R_2$ $(C_2Eq_1)V_0$
1.5 » Eq-C-t.; $H_3B_{2-3}F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_{1-2})V_0$
1.6 » Savi
Ton

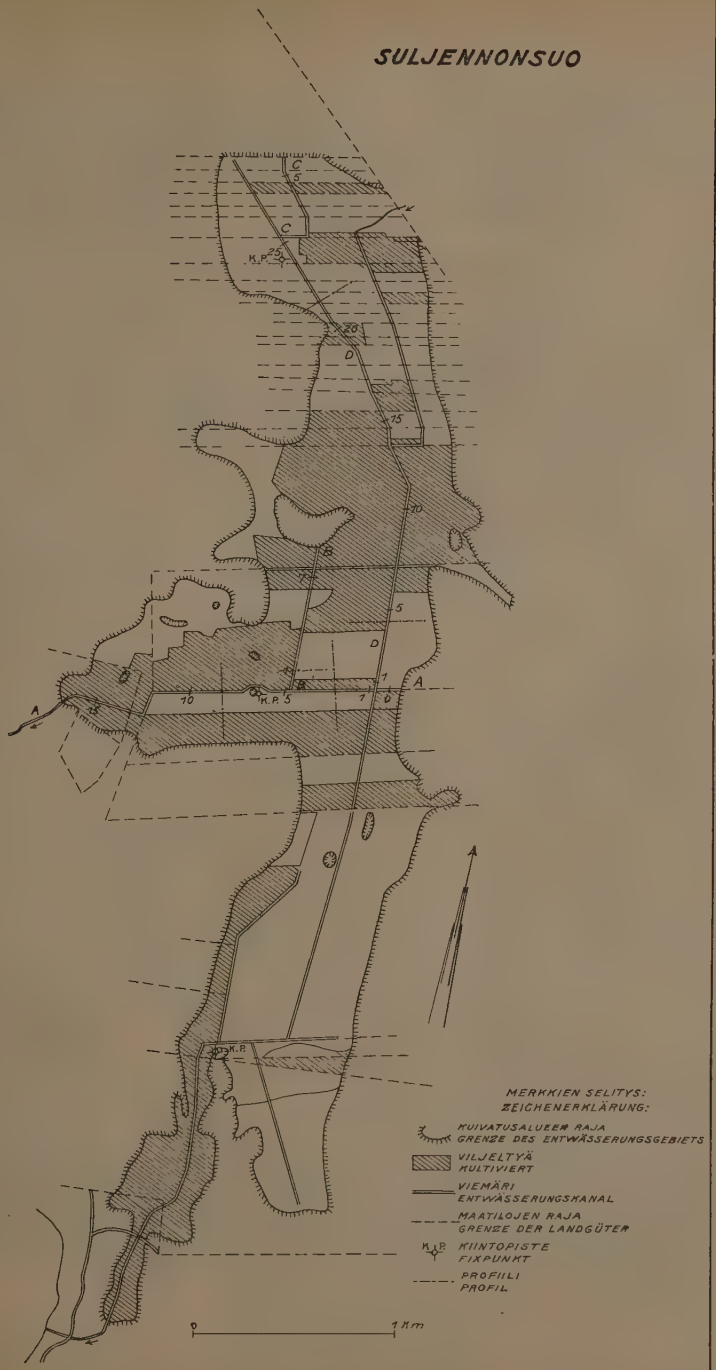
Viemäri C.
Kanal C.

2. 0.5 m C-S-t.; $H_{2-3}B_{2-3}F_0R_{1-2}$ (CEq_1) V_{0-1}; varpuja
Reiser
1.0 » S-C-t.; $H_{2-3}B_{3-4}F_0R_{1-2}$ $(C_1Eq_1)V_{0-1}$; varpuja
Reiser
1.5 » (S-)C-t.; $H_{2-3}B_{3-4}F_0R_1$ $(C_1Eq_1)V_{0-1}$
1.9 » C-t,; $H_2B_{2-3}F_0R_{1-2}$ $(C_{1-2}Eq_1)V_{0-1}$
1.95 » Savi
Ton

Viemäri D.
Kanal D.

23. 0.5 m (S-)C-t.; $H_{2-3}B_{3-4}F_0R_2V_0$
1.0 » (S-)C-t.; $H_{3-4}B_3F_{0-1}R_{1-2}V_0$
1.5 » (S-)C-t.; $H_5B_3F_{0-1}R_{1-2}V_1$; varpuja
Reiser
2.0 » (M-)Eq-C-t.; $H_3B_3F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_{1-2})V_1$
2.5 » Eq-C-t.; $H_{5-6}B_3F_0R_{1-2}$ $(EqC)V_{0-1}$
2.7 » sininen savi
Blauer Ton

28. 0.3 m (Er-N-)C-S-t.; $H_{3-4}B_{1-2}F_{1-2}R_1$ $(C)V_1$; varpuja
Reiser
0.5 » (Er-)C-S-t.; $H_{3-4}B_2F_1R_1$ $(C)V_{0-1}$; varpuja
Reiser
1.0 » (Sq-)C-S-t.; $H_{2-3}B_2F_0R_{1-2}$ $(EqC)V_0$
1.5 » (S-Eq-N-)C-t.; $H_3B_2F_2R_{1-2}$ $(Eq_{0-1}C)V_1$; varpuja
Reiser
2.0 » Eq-C-t.; $H_{2-3}B_2F_0R_2$ $(Eq_{1-2}C_{1-2})V_1$; varpuja
Reiser
2.2 » sininen savi
Blauer Ton


SULJENNONSUO
MERKKIEN SELITYS:
ZEICHENERKLÄRUNG:
KUIVATUSALUEEN RAJA
GRENZE DES ENTWÄSSERUNGSGEBIETS
VILJELTYÄ
KULTIVIERT
VIEMÄRI
ENTWÄSSERUNGSKANAL
MAATILOJEN RAJA
GRENZE DER LANDGÜTER
K.P.
KIINTOPISTE
FIXPUNKT
PROFIILI
PROFIL
0
1 Km

Paalu
Pfahl

4. 0.3 m (S-)C-t.; $H_{2-3}B_{1-2}F_{0-1}R_2$ (C)V_{0-1}; varpuja
Reiser
0.5 » Er-S-C-t.; $H_{3-4}B_3F_1R_{1-2}$ (C)V_{0-1}; varpuja
Reiser
1.0 » C-t.; $H_3B_3F_0R_2$ (Eq_1C_2)V_{0-1}; varpuja
Reiser
1.5 » Eq-C-t.; $H_3B_3F_0R_2$ (Eq_1C_2)V_0
1.8 » sininen savi
Blauer Ton

10. 0.3 m C-t.; $H_{4-5}B_{1-2}F_0R_1$ (C)V_{0-1}; varpuja
Reiser
0.5 » C-t.; $H_{3-4}B_2F_0R_1$ (C)V_{0-1}; varpuja
Reiser
1.0 » C-t.; $H_{3-4}B_{2-3}F_0R_1$ (EqC)V_0
1.5 » (Eq-)C-t.; $H_{3-4}B_3F_0R_1$ (EqC)V_0
2.0 » Eq-C-t.; $H_{5-6}B_3F_0R_1$ (EqC)V_{0-1}
2.3 » Savi
Ton

Viemäri Z.
Kanal Z.

11. 0.5 m (S-)M-Ct.; $H_3B_2F_{0-1}R_2$ ($Eq_{0-1}C$)V_1; varpuja
Reiser
1.0 » (V-C-t.; $H_3B_{3-4}F_0R_2$ (Eq_1C)V_{0-1}; varpuja
Reiser
1.5 » M-C-t.; $H_{3-4}B_3F_0R_2$ (Eq_1C)V_{0-1}; varpuja
Reiser
2.0 » M-C-t.; $H_{4-5}B_3F_0R_2$ ($Eq_{0-1}C$)V_1; varpuja
Reiser
2.5 » M-C-t.; $H_5B_3F_0R_2$ ($Eq_{0-1}C$)V_1; varpuja
Reiser
2.9 » (Eq-)M-C-t.; $H_{5-6}B_{2-3}F_0R_{1-2}$ ($Eq_{0-1}C$)V_1; varpuja
Reiser
3.0 » Savi
Ton

Suon turve on yleensä, kuten turveprofiilit ja viemärin pituusprofiili osoittavat, Portonpuron länsi- ja luoteispuolella olevilla rahkarämeillä pääasiallisesti valkosammalta ja sen alla saraa. Korpisoilla turve on korpiturvetta, jonka lahoamisaste on verraten korkea. Rämeosalla pohjoisessa samoinkuin rämeosalla eteläosassa turve on

suon pinnalla valkosammalen sekaista saraa, mutta syvemmällä näilläkin on kohdilla pääasiallisesti korpi- ja saraturvetta. Suon reunoissa, varsinkin Kyminjoen puoleisella rannalla, turve on melkein poikkeuksetta korpiturvetta. Turvekerrosten paksuus on joissakin paikoin yli 6 m, mutta keskimääräinen suon paksuus voitaneen arvioida 2.5 m:ksi.

Pohjamaana on suurimmalta osalta savi, ainoastaan syvimmissä notkoissa on saviliejua. Suon itäreunalla on suon pohjassa kivikkoperäistä moreenimaata.

Kuivatussuunnitelman laati maanviljelysinsinööri G. J. von Fieandt vuonna 1901. Hänen suunnitelmansa mukaan olisi suon halki ollut kaivettava pääviemäri, joka laskisi suon eteläosan kautta Kyminjokeen. Muita Kyminjokeen laskevia sivuväyliä ei olisi perattu. Kun kuivatussuunnitelmaa vuonna 1920 ryhdyttiin toteuttamaan, huomattiin, ettei suunnitelma semmoisenaan ollut täysin taloudellinen, joten suunnitelmaa muutettiin uusien tutkimuksien perusteella siten, että alaväylän lisäksi perattiin aikaisemmin mainittu suon keskiosasta Kyminjokeen suuntautuva puro. Tämän vuoksi jaettiin hyötyalue kolmeen työryhmään, joille kullekin tuli oma kustannusarvio ositteluineen. Tämän mukaan kuului pohjoiseen ryhmään 35, keskiseen ryhmään 20 ja eteläiseen ryhmään 8 osanottajaa. Mukanaolevasta kartasta näkyy lähemmin tällöin laadittu viemäristö. Viemärien koko pituus kuivatusalueen sisällä on 13.25 km:ä, mikä vastaa 30.2 metriä tehoisaa viemäriä; hehtaaria kohti siis jotenkin voimakas kuivatus. Viemärin syvyydet vaihtelevat suunnitelmassa 1.6—2.0 m välillä, joten tässäkin on painuminen arvioitu verraten suureksi, n. 0.7—1.1 m:ksi. Mitä viemärin sijoitukseen tulee, on huomattava, että monessa paikassa viemärit täytyi rajojen vuoksi sijoittaa hyvin epäedulliseen paikkaan, mistä johtui monenlaisia vaikeuksia. Viemäri joutui esim. leikkaamaan keskiosassa kovaa karia, joka aiheutti ylempänä viemärissä patoutumista estäen turvekerrosten painumisen. Tämän vuoksi tavattiinkin tällä suolla vuonna 1928 osia, joilla kuivatus ei ollut riittävä.

Todelliset kustannukset kuivatuksesta olivat 22 494: 56 mk, mistä varsinaisia työkustannuksia 20 501: 72 mk sekä työnjohto- ja työasekustannuksia, 1 992: 84 mk. Kustannuksista antoi valtio suoranaisena avustuksena 8 826: 75 mk, ja osakasten osalle tuli lainana 13 667: 81 markkaa.

Kuivatusalueella oli ennen kuivatusta vain vähän (n. 40 ha) huonoja luonnonniittyjä. Vuonna 1928 oli viljeltyä peltoa 115 ha eli 28.2 % koko alasta.

Seuraavat luvut ja tiedot valaisevat viemärin suuruutta eri paaluilla 28—31. VIII. 1928.

Paalun n:o	reunan korkeus m	Viemärin syvyys m	vesi-syvyys m	kuivatus-syvyys m	Muistutus.			
Viemäri A.								
14	6.42	1.11	0.45	0.66	Maanpinta	tasainen.	Viemäri	kunnossa.
13	6.76	1.50	0.55	0.95	»	»	»	»
12	7.12	1.56	0.30	1.26	»	»	»	»
11	7.24	1.38	0.13	1.25	»	»	»	»
10	7.29	1.28	0.13	1.15	»	»	»	»
9	7.48	1.24	0.23	1.01	»	»	»	»
8	7.62	1.28	0.42	0.86	»	»	»	»
7	7.72	1.08	0.29	0.79	»	»	»	»
6	7.92	1.15	0.36	0.79	»	»	»	»
5	8.11	0.97	0.25	0.72	»	»	»	»
Viemäri B.								
1	8.21	0.75	0.18	0.57	»	»	»	»
2	8.42	0.90	0.25	0.65	»	»	»	»
3	8.44	0.95	0.27	0.68	»	»	»	»
Viemäri C.								
5	11.14	0.80	0.38	0.42	»	»	»	»
4	11.25	1.00	0.46	0.54	»	»	»	»
3	11.11	0.93	0.43	0.50	»	»	»	»
2	10.92	0.79	0.42	0.37	»	»	»	»
1	10.62	0.69	0.40	0.29	»	»	»	»
0	10.32	0.68	0.18	0.50	»	»	»	»
Viemäri D.								
1	8.51	0.89	0.52	0.37	»	»	»	»
2	8.62	0.81	0.49	0.32	»	»	»	»
3	8.76	0.88	0.50	0.38	»	»	»	»
4	8.71	0.71	0.48	0.23	»	»	»	»
5	8.85	0.74	0.47	0.27	»	»	»	»
6	9.00	0.87	0.52	0.35	»	»	»	»
7	9.00	0.76	0.47	0.27	»	»	»	»
8	9.20	0.87	0.43	0.44	»	»	»	»
9	9.33	0.80	0.27	0.53	»	»	»	»
10	9.31	0.82	0.31	0.51	»	»	»	»
11	—	—	—	—				
21	10.05	0.79	0.13	0.66	»	»	»	»
22	9.79	0.53	0.24	0.27	»	»	»	»
23	9.81	0.88	0.60	0.28	»	»	»	»
24	10.03	0.59	0.17	0.42	»	»	»	»
25	10.27	0.57	0.08	0.49	»	»	»	»
26	10.49	0.63	0.10	0.53	»	»	»	»
27	10.76	0.85	0.36	0.49	»	»	»	»
28	10.80	0.70	0.33	0.37	»	»	»	»
29	10.95	0.71	0.19	0.52	»	»	»	»
30	10.92	0.52	0.02	0.50	»	»	»	»

Paalun n:o	reunan korkeus m	Viemärin syvyys m	vesi-syvyys m	kuivatus-syvyys m	Muistutus.			
Viemäri Z.					Maanpinta	tasainen.	Viemäri	kunnossa.
12	11.30	0.70	0.25	0.45	»	»	»	»
11	11.16	0.88	0.47	0.41	»	»	»	»
10	11.13	0.93	0.47	0.46	»	»	»	»
9	—	—	—					
8	10.77	0.85	0.42	0.43	»	»	»	»

Suljennonsuolla ei sanottavasti huomattu viemärin muotoa muuttavia maanliikkeitä, mikä johtunee siitä, että kuivatussyvyys oli sanotulla suolla paljoa pienempi kuin edellisillä. Jonkinverran saattoi huomata roudan vaikutusta luiskien jyrkkenemisessä sekä kasvillisuuden aiheuttamaa tukkeutumista.

IV. Turvekerrosten painuminen.

Aikaisemmin on jo mainittu, että eloperäisten maakerrostumien painuminen on seuraus pohjaveden pinnan alentumisesta. Painumisen suuruus ja luonne riippuvat pääasiallisesti kuivatussyvyydestä, kerrostumien laadusta ja kosteudesta. Tässä seuraavassa tarkastellaan kerrostumien laadun yleistä vaikutusta painumiseen. Esimerkiksi turvemailla on lahoaminen varsinkin painumisen luonteeseen vaikuttava tekijä. Lahoamattomina ovat turvekerroksia muodostavat kasvijätteet jo paljaalla silmällä huomauttavia kappaleita. Tällaisen turvemaan fysikaaliset ominaisuudet ovat samanluontoiset kuin jotenkin karkeiden mineraalimaalajien. Hyvin lahonneilla turvemailla taas on massiivisempi rakenne ja ne ovat yleensä vettä läpäisemättömiä, joten ne muistuttavat ominaisuuksiltaan hienorakeisia maalajeja, kuten esim. savea. Edellisessä tapauksessa kuivatus alentaa pohjaveden maahiukkasten tai maakappaleiden välistä, jolloin maan kantokyky pienenee ja maa painuu. Hyvin lahonneessa turpeessa eivät kuivatustoimenpiteet saa pohjavettä alenemaan, sillä vesi- ja turveaines muodostavat enemmän tai vähemmän kolloidaalisen aineyhdistelmän, josta yleensä vesi poistuu vain haihtumalla. Ilmastotekijäin, kuten kuivumisen, roudan y. m. vaikutuksesta muuttuu maaperä sellaiseksi, että viemärit ja ojat alkavat vähitellen vaikuttaa myös suorastaan kuivattavasti. Painumisen aikaansaa tässä tapauksessa pääasiallisesti haihtuminen, sillä sen vaikutuksesta poistuu maasta vettä, jolloin maa vetäytyy kokoon aiheuttaen halkeilemista, joskus hyvinkin suuressa määrässä. Tämä halkeileminen on suurin maanpinnalla ja pienenee alaspäin mentäessä. Se saattaa ulottua verraten syvälle, ei kuitenkaan yleensä syvemmälle kuin mitä viemärin kuivattamiskyky voi alentaa pohjaveden, lukuunottamatta erittäin kuivia kesiä, jolloin kuivumisraot saattavat ulottua paljoa syvemmälle kuin viemärin vedenpinta. Tällaisia lahonneita turvemaita ovat melkein kaikilla soilla alimmat kerrostumat. Lieju- ja mutamaat ovat kokonaisuudessaan sellaisia, ja niissä painuminen johtuu pääasiallisesti veden haihtumisen aiheuttamasta kuivumisesta.

Seuraavat luvut valaisevat Nurmijärven kunnassa olevan Kuhajärven vesijättömaalla (liejumaata) kuivumisen aiheuttanutta kutistumista.

Taulukko 1. — *Tabelle 1.*

Näytteen n:o *Nummer der Probe*	Vetisyys paino % *Feuchtigkeit in Gewichts-%*	Näytteen etäisyys maanpinnasta m *Abstand der Probe von der Bodenoberfläche m*	Kuivumisen aiheuttama viivakutistuminen % *Lineares Schrumpfungs-% infolge des Austrocknens*	Tilavuuspaino *Volumgewicht*
1	46.1	0.20	21.4	1.35
2	58.9	0.40	10.1	1.25
3	70.5	0.70	5.0	1.21

Edellisestä taulukosta huomataan, että kuivumisesta aiheutunut rakoilu pienenee, mitä syvemmälle maanpinnasta lukien mennään. Liejumaan painumisen täytyisi teoreettisesti olla suunnilleen samansuuruinen kuin kutistuminen. Laboratoriokokeiden mukaan on nimittäin kutistuminen joka suuntaan yhtä suuri. — Myöhemmät tutkimukset selvittänevät tämän asian.

Jo aikaisemmin mainittiin syyt, miksi tutkimukset rajoitettiin vain näitä soita koskeviksi. Tämän lisäksi tässä vielä esitetään muutamia seikkoja, jotka vaikuttavat varsinaiseen painumistutkimusmenetelmään. Kun suon pintapunnitus rajoittui yksistään viemärin paikkojen punnitukseen, samoinkuin myös turvekerrosten paksuuksien tutkiminen viemärien paikkaan, johtui tästä, että painumistutkimuksissa on viemäriä vastaan kohtisuorilla linjoilla voitu (ulompana olevilla alueilla) ainoastaan hyvin harvoissa tapauksissa suonpinnan alkuperäinen korkeus todeta. Vähänkin ulompana viemäristä täytyisi alkuperäinen suonpinnan korkeus olettaa viemäriä vastaan kohtisuorilla linjoilla, jos niillä halutaan määrätä painuminen, mistä luonnollisesti seuraa, etteivät näin saadut painumislaskelmat ole varmoja. Tästä syystä ei ole ryhdytty määräämään viemäristä ulompana olevien alueitten kokonaispainumista, vaan on tyydytty eri tapauksissa tarkastamaan painumisen jälkeen ilmenevää maanpinnan nousua viemäristä ulommaksi mentäessä.

Toinen epävarma seikka on viemärin pohjan painuminen. Viemärin pohjan painumista ei ole voitu tutkituilla kuivatusalueilla tarkasti määrätä siitä syystä, että mainituilla suoalueilla on toimitettu vähänväliä pieniä perkauksia, joissa on jonkinverran viemärin pohjaakin syvennetty. Tällaisia perkauksia on toimitettu kaikilla tutkituilla soilla ja sen lisäksi vielä joku suurempikin perkaus, kuten vuonna 1925 Sarvi- ja Saarninevalla ja vuonna 1926 Suljennonsuolla, vaikka

viimeksimainittu perkaus koskikin pääasiallisesti kynnyspaikan (kallion) poistamista viemärin A keskiosasta.

Kuivatussyvyyden määrääminen on tuottanut myös vaikeuksia siitä syystä, että vuoden 1928 kesäveden pinta oli runsaiden sateiden vuoksi hyvin vaihteleva. Varsinkin syksypuolella on täytynyt kuivatussyvyys laskea suuremmaksi kuin, miksi se vesipinnan silloisen korkeuden mukaan olisi tullut. Tämä koskee varsinkin Suljennonsuota, jolla tutkimukset suoritettiin elokuun lopussa ja syyskuun alussa.

Suoalueiden alkuperäisen kosteustilan selvittämiseksi kyseltiin seutukunnan vanhoilta asukkailta ennen kuivatusta soilla vallinnutta olotilaa. Varsinkin Savonnevan ja myös Sarvi- ja Saarninevan aikaisemmista kosteussuhteista saatiin tällä tavalla itse tutkimuksessa ja kuivatustyössä mukana olleilta arvokkaita tietoja. Sarvi- ja Saarninevan kuivatussuunnitelman laatija ins. I. E. v. Fieandt selvitti suullisesti myös suon silloista tilaa.

Painumistutkimukset kohdistuvat pääasiallisesti viemärin luona tapahtuneeseen painumiseen, jota varten tutkittiin viemäri pituussuuntaan, s. o. punnittiin maanpinta (viemärin luiskan yläreuna), vedenpinta ja pohja sekä kairattiin turvekerrosten paksuus, jolloin samalla määrättiin turpeen laatu. Jos viemärin luiskan yläreunat jollakin paalulla eivät olleet samalla korkeudella viemärin kummallakin puolen, otettiin luiskan korkeudeksi luiskien yläreunan korkeuksien keskiarvo, jollei huomattu toisen luiskan korkeuteen jonkun sivutekijän, kuten täytesiirtymän, repeytymän y. m. vaikuttaneen. Tällaisissa tapauksissa tyydyttiin toisen luiskan korkeuteen.

Viemäriä ulompana olevien alueiden painumisen selvittämiseksi otettiin viemäriä vastaan kohtisuoraan asetettuja linjoja, joilla toimitettiin pintapunnitus ja turvekerroksen kairaus.

1. Painuminen viemärin luona.

Kuivatuksen aiheuttaman painumisen suuruus tutkituilla soilla pääviemärien eri paaluilla nähdään taulukoista 2—5.

Ennenkuin eri kuivatusalueilla ja viemärin luona tapahtuneesta painumisesta saatuja tuloksia voidaan käyttää painumisen selvittelyyn, on ne yksityiskohtaisesti tarkastettava ja ryhmiteltävä yhdenmukaisiin ryhmiin turpeen ja suon alkuperäisen tyypin mukaan. Ryhmiä voidaan erottaa seuraavat: nevat, joissa turve on sara- ja sarakorteturvetta, rämeet ja korvet, joissa turve on sara- ja korpiturvetta sekä *Sphagnum*-sekaisia turpeita. Nevoissa turve on yleensä ollut hyvin vetelää, korvissa ja rämeissä se on jo kiinteämpää. Allaolevasta taulukosta nähdään lähemmin eri profiileja koskevat yleiset selostukset.

Taulukko 2. — *Tabelle 2.*

Kuivatusalue *Entwässerungsgebiet*	Havaintopisteet (paalut) *Beobachtungspunkte (Pfähle)*	Alkuperäinen suotyyppi *Primärer Moortyp*	Turpeen yleinen laatu profiilissa *Allgemeine Beschaffenheit des Torfes im Profil*	Arvioitu turpeen alkuperäinen vetisyys [1] 1—5 *Geschätzte urspr. Feuchtigkeit des Torfes 1—5*	Arvioitu lahoamisaste [1] 1—10 *Geschätzte Huminosität 1—10*
Suursaranevaryhmä *Gross-Seggen-Weissmoor-Gruppe*					
Savonneva	33—76	Suursaranevaa ja jonkin verran lyhytkortista nevaa. Gross-Seggen-Weissmoore und etwas kurzhalmige Weissmoore	C—t.	5	3—5
»	89—91	»	Eq—t. ja C—t.	5	3—5
»	77—79	Neva-korpi Weissmoor-Bruchmoore	C—t.	4—5	5—6
Sarvi- ja Saarnineva	14—20	Suursaranevaa Gross-Seggen-Weissmoore	M—C—t.	4—5	3—5
»	20—38	»	M—C—t.	4—5	3—5
»	39—47	Kalvakkanevaa *Sphagnum papillosum*-Weissmoore	Pinta: S—C—t. alla: Eq—C—t. Oben: S—C—t. Unten: Eq—C—t.	4—5	3—4
»	48—51	Lyhytkortista nevaa Kurzhalmige Weissmoore	M—C—t.	4—5	3—4
Suljennonsuo	A 1—9	Lyhytkortisia ja suursaranevoja Kurzhalmige und Gross-Seggen-Weissmoore	C—t.	4—5	4—5

[1]) Kuivatussuunnitelman laatimisaikana.

Kuivatusalue *Entwässerungsgebiet*	Havaintopisteet (paalut) *Beobachtungspunkte (Pfähle)*	Alkuperäinen suotyyppi *Primärer Moortyp*	Turpeen yleinen laatu profiilissa *Allgemeine Beschaffenheit des Torfes im Profil*	Arvioitu turpeen alkuperäinen vetisyys[1]) 1—5 *Geschätzte urspr. Feuchtigkeit des Torfes 1—5*	Arvioitu lahoamisaste[1]) 1—10 *Geschätzte Huminosität 1—10*
»	B 1—3	»	»	»	
»	D 1—10	»	»	4—5	4—5
»	D 21—28	»	»	»	
»	C 0—1, 4—5	»	»	4—5	4—5
Räme- ja korpiryhmä *Reisermoor- und Bruchmoor-Gruppe*					
Savonneva	80—88, 92	Rämeitä ja korpia Reisermoore und Bruchmoore	C -t.	3—4	5—7
Suljennonsuo	A 10—13	Kuivattua nevaa, muistuttaa korpea Entwässerte Weissmoore	»	3—4	5—7
»	D 29—30	Räme Reisermoore	S—C—t.	3—4	5—6
»	C 2—3	Korpi	»	3—4	5—6
»	Z 8—12	Bruchmoore	M—t.	3—4	6—7

Kuten edelläolevista luvuista huomataan, ovat eri kuivatusalueilla olevia nevoja koskevat vetisyys- ja lahoamisastetiedot yhdenmukaiset, samoin myös turve on pieniä poikkeuksia lukuunottamatta yleensä samanlaista. Sensijaan räme- ja korpiryhmässä on turpeen lahoamisasteessa vaihtelua.

Edellä esitettyjen tietojen lisäksi on vielä tarpeen tutustua kuivatusalueiden viemärien syvyyteen, sillä sehän useimmassa tapauksessa määrää painumisen suuruuden kuten jo aikaisemmin on mainittu. Ensinnäkin on tärkeätä tietää alkuperäinen s. o. suunnitelman mukainen syvyys ja vielä tärkeämpi on tutkimuksen (vuonna 1928) aikainen syvyyden tuntemus, sillä siitähän nykyinen kuivatus-

[1]) Kuivatussuunnitelman laatimisaikana.

syvyys riippuu ja sehän se tosiasiallisesti on se kuivatussyvyys, joka on tutkimuksen alaisen painumisen aiheuttanut. Taulukko 3 esittää viemärien syvyyssuhteet ja lisäksi kuivatussyvyyden laskettuna tutkimuksen aikaisesta vesipinnasta ja todennäköisen, kasvukauden keskimääräisen kuivatussyvyyden aikaisemmin sivuilla 31—33, 37—39 ja 42—43 esitettyjen havaintojen mukaan samoille viemärijaksoille, jotka taulukossa 2 esitettiin. Suunniteltaessa tutkimuksen alaisien soiden kuivatuksia oli perustana, että kuivatussyvyys tulisi painumisen perästä pysymään 0.9 m:nä ja tähän oletukseen nojaten oli määrätty viemärien syvyydet sellaisiksi, kun ne taulukossa 3 on mainittu.

Taulukko 3. — *Tabelle 3.*

Kuivatusalue *Entwässerungsgebiet*	Havaintopisteet (paalut) *Beobachtungspunkte (Pfähle)*	Viemärin keskim. syvyys m *Durchschn. Tiefe des Entwässerungsgraben, m*		Kuivatussyvyys m. v. 1928 *Entwässerungstiefe m i. J. 1928*	
		Suunnitelmassa *im Projekt*	v. 1928 *i. J. 1928*	Tutkimusaikaisen vedenpinnan mukaan m *nach dem Wasserstand zur Zeit der Untersuchung m*	Todennäköinen, laskettu kesäveden mukaan *nach dem wahrscheinlichen, berechneten Wasserstand im Sommer*
Suursaranevaryhmä. Gross-Seggen-Weissmoor-Gruppe.					
Savonneva	33—40	2.46	1.85	1.15	1.35
»	41—62	2.72	1.42	0.61	0.81
»	63—76	2.65	1.34	0.62	0.82
»	77—79	2.12	1.02	0.51	0.60
»	89—91	2.25	0.88	0.48	0.68
Sarvi- ja Saarnineva	14—20	2.51	1.26	0.88	0.95
»	21—45	2.68	1.05	0.64	0.70
»	46—51	2.30	1.01	0.75	0.75
Suljennonsuo	A 1—9	1.61	1.00	0.78	0.80
»	B 1—3	1.45	0.90	0.67	0.70
»	D 1—10, 21—28	1.60	0.95	0.42	0.55
»	C 0—1, 4—5	1.28	0.90	0.43	0.55
Räme- ja korpiryhmä. Reisermoor- und Bruchmoor-Gruppe.					
Savonneva	80—85	1.64	1.16	0.86	0.92
»	86—88	1.46	1.00	0.78	0.85
»	92	1.70	1.00	0.70	0.75
Suljennonsuo	A 10—13	1.66	1.00	1.03	1.05
»	D 29—30	1.08	0.85	0.51	0.55
»	C 2—3	1.35	0.90	0.42	0.50
»	Z 8—12	1.51	0.90	0.44	0.50

Kuten taulukosta huomataan, vaihtelevat v. 1928 viemärien syvyys ja kuivatussyvyys tuntuvasti, mikä ei olekaan ihmeellistä, sillä suunnitelmaa laatiessaan arvioivat eri toimitusmiehet turvekerrosten painumisen aivan eri suuruisiksi. Savonnevalla ja Sarvi- ja Saarninevalla on painuminen arvioitu suunnitelmassa paljoa suuremmaksi kuin Suljennonsuolla.

Yleensä on siellä, missä kuivatussyvyys on ollut suuri ja pysyvä, kuten esim. Sarvi- ja Saarninevan viemärin alaosassa (paaluvälit 14—20), myös painuminen ollut nopea ja suuri, kun taas siellä, missä kuivatussyvyys on kynnyksen t. m. s. vaikutuksesta tuntuvasti vaihdellut painuminen on ollut hitaampaa ja jaksoittaista, riippuen viemärissä toimitetuista perkauksista. Painumistulokset näissä molemmissa oloissa eivät ole verrannolliset, sillä painumisedellytykset ovat olleet erilaiset, joten tällaiset tulokset on erotettava toisistaan ja käsiteltävä erikseen. Mainitunlaisia pisteitä oli tutkitulla alueella tosin hyvin vähän. Sarvi- ja Saarninevalla ovat tämän luontoisia suon keskellä olevan kynnyksen (paalun 20) alapuolella olevat pisteet 14—20. Näissä pisteissä on kuivatussyvyys ollut 0.90—1.0 m ja se on pysynyt jotenkin muuttumattomana perkaustyön päättymisestä lähtien, sillä mitkään kynnykset eivät ole pitäneet vettä korkealla ja lisäksi turve oli lujaa kortteensekaista saraturvetta pinnalla ja syvemmällä jotenkin puhdasta korteturvetta, joten viemärissä ei esiintynyt mitään maanliikkeitä. Kuitenkin on nämäkin havainnot otettu grafisiin piirroksiin eri tavalla merkittyinä kuin muut, jotta helposti huomataan, miten ne asettuvat muihin pisteisiin verrattuina.

Käsittelyn ulkopuolelle on kokonaan jätetty pisteet, joissa maanpinta on ennen perkaussuunnitelman laatimista tapahtuneen kuivatuksen, vanhan viemärin y. m. s. johdosta, huomattavasti laskenut, joten perkauksen aiheuttama painuminen on vain osa paikan kokonaispainumisesta. Tällaisia pisteitä on Sarvi- ja Saarninevalla paalut 9—13, jotka osittain ovat vanhan viemärin reunalla ja Suljennonsuolla viemärin A paalut 10—13, jotka myös ovat vanhan ojan varrella.

Vaikkapa onkin huomattavia eroja kuivatussyvyyksissä samanlaatuisillakin soilla, käsitellään kuitenkin saman kuivatusalueen saman tyyppiryhmän havainnot yhdessä, sillä poikkeukset eivät ole niin suuret, että ne vaatisivat havaintoja erottamaan toisistaan.

Kahdella tutkitulla kuivatusalueella, nim. Savonnevalla ja Sarvi- ja Saarninevalla voidaan, kuten jo aikaisemmin mainittiin, seurata turvekerrosten painumista lyhyempinä ajanjaksoina, sillä näillä soilla on viemäri tutkittu yhden kerran ennen vuotta 1928. Savonnevalla tällainen tutkimus suoritettiin vuoden perästä kaivu-

Taulukko 4. Sarvi- ja Saarninevan painuminen. Tasoittamattomat arvot.

Tabelle 4. Senkung des Moores Sarvi- und Saarnineva. Unausgeglichene Werte.

Paalu n:o *Nummer des Pfahles*	Turvekerroksen *Torfschicht*								
	paksuus m vuosina *Dicke m in den Jahren*			painuminen vuosina *Senkung in den Jahren*					
				1914—25		1925—28		1914—28	
	(1906) 1914	1925	1928	m	% turvekerroksen alkuperäisestä paksuudesta *% von der ursprünglichen Dicke der Torfschicht*	m	% turvekerroksen alkuperäisestä paksuudesta *% von der ursprünglichen Dicke der Torfschicht*	m	% turvekerroksen alkuperäisestä paksuudesta *% von der ursprünglichen Dicke der Torfschicht*
51	1.81	1.45	1.23	0.36	19.9	0.22	12.2	0.58	32.0
50	2.33	1.77	1.39	0.56	24.0	0.38	16.3	0.94	40.3
49	2.84	1.91	1.71	0.93	32.7	0.20	7.0	1.13	39.8
48	3.45	2.47	2.03	0.98	28.4	0.44	12.8	1.42	41.2
47	3.60	2.54	2.04	1.06	29.4	0.50	13.9	1.56	43.3
46	3.54	2.38	1.93	1.16	32.8	0.45	12.7	1.61	45.5
45	3.59	2.51	2.06	1.08	30.1	0.45	12.5	1.53	42.6
44	3.80	2.47	2.19	1.33	35.0	0.28	7.4	1.61	42.4
43	4.03	2.50	2.26	1.53	37.9	0.24	5.9	1.77	43.9
42	4.12	2.73	2.24	1.39	33.7	0.49	11.9	1.88	45.6
41	4.22	3.04	2.59	1.18	27.9	0.45	10.7	1.63	38.6
40	4.31	3.01	2.49	1.30	30.2	0.52	12.1	1.82	42.2
39	4.25	2.90	2.47	1.35	31.8	0.43	10.1	1.78	41.9
38	4.35	2.66	2.44	1.69	38.9	0.22	5.1	1.91	43.9
37	4.44	2.91	2.43	1.53	34.5	0.48	10.8	2.01	45.3
36	4.57	3.19	2.72	1.38	30.2	0.47	10.3	1.85	40.5
35	4.62	3.20	2.71	1.42	30.7	0.49	10.6	1.91	41.3
34	4.34	3.17	2.68	1.17	26.9	0.49	11.3	1.66	38.2
33	4.65	3.22	2.80	1.43	30.8	0.42	9.0	1.85	39.8
32	4.68	3.15	2.74	1.57	33.5	0.37	7.9	1.94	41.5
31	4.91	3.49	2.55	1.42	28.9	0.94	19.1	2.36	48.1
30	4.86	3.34	2.93	1.52	31.3	0.41	8.4	1.93	39.7
29	5.20	3.85	3.04	1.35	26.0	0.81	15.6	2.16	41.5
28	5.18	4.20	3.80	0.98	18.9	0.40	7.7	1.38	26.6
27	5.91	4.35	3.74	1.56	26.4	0.61	10.3	2.17	36.7
26	5.94	4.45	3.96	1.49	25.1	0.49	8.2	1.98	33.3
25	4.29	2.85	2.43	1.44	33.6	0.42	9.8	1.86	43.4
24	4.57	2.80	2.51	1.77	38.7	0.29	6.3	2.06	45.1
23	4.21	2.25	1.84	1.96	46.6	0.41	9.7	2.37	56.3
22	3.86	2.45	2.14	1.41	36.5	0.31	8.0	1.72	44.6
21	3.31	1.95	1.70	1.36	41.1	0.25	7.6	1.61	48.6
20	2.80	1.70	1.58	1.10	39.3	0.12	4.3	1.22	43.6
19	3.60	1.86	1.83	1.74	48.3	0.03	0.8	1.77	49.2
18	4.58	2.24	2.11	2.34	51.1	0.13	2.8	2.47	53.9
17	4.44	2.20	2.19	2.24	50.5	0.01	0.2	2.25	50.7
16	4.32	2.43	2.43	1.89	43.8	0.00	—	1.89	43.8
15	4.12	2.67	2.35	1.45	35.2	0.32	7.8	1.77	42.9
14	4.12	2.58	2.31	1.54	37.4	0.27	6.6	1.81	43.9
13	3.60	2.37	2.10	1.23	34.2	0.27	7.5	1.50	41.7
12	2.56	2.12	2.08	0.44	17.2	0.04	1.6	0.48	18.8
11	2.54	2.09	1.91	0.45	17.7	0.18	7.1	0.63	24.8
10	2.71	2.15	2.07	0.56	20.7	0.08	2.9	0.64	23.6
9	3.17	2.66	2.40	0.51	16.1	0.26	8.2	0.77	24.3

Taulukko 5. Saarni- ja Sarvinevan painuminen. Tasoitetut arvot.

Tabelle 5. Senkung des Moores Saarni- und Sarvineva. Ausgeglichene Werte.

Paalu n:o *Nummer des Pfahles*	Turvekerroksen *Torfschicht* paksuus m vuosina *Dicke m in den Jahren* 1914	1925	1928	painuminen vuosina *Senkung in den Jahren* 1914—25 m	1914—25 %	1925—28 m	1925—28 %	1914—28 m	1914—28 %
51	1.81	1.58	1.23	0.23	12.7	0.35	19.3	0.58	32.0
50	2.33	1.70	1.39	0.63	17.0	0.31	13.3	0.94	40.3
49	2.84	1.00	1.71	0.84	29.6	0.29	10.2	1.13	39.8
48	3.45	2.52	2.05	0.93	27.0	0.47	13.6	1.40	40.6
47	3.60	5.57	2.10	1.03	28.6	0.47	13.1	1.50	41.7
46	3.54	2.45	1.95	1.09	30.8	0.50	14.1	1.59	44.9
45	3.59	2.40	2.00	1.19	33.1	0.40	11.1	1.59	44.3
44	3.80	2.52	2.20	1.28	33.7	0.32	8.4	1.60	42.1
43	4.03	2.65	2.25	1.38	34.2	0.40	9.9	1.78	44.2
42	4.12	2.80	2.40	1.32	32.0	0.40	9.7	1.72	41.7
41	4.22	3.04	2.46	1.18	28.0	0.58	13.7	1.76	41.7
40	4.31	3.05	2.50	1.26	29.2	0.55	12.8	1.81	42.0
39	4.25	2.88	2.45	1.37	32.2	0.43	10.1	1.80	42.4
38	4.35	2.72	2.43	1.63	37.5	0.29	6.7	1.92	44.1
37	4.44	2.90	2.48	1.54	34.7	0.42	9.5	1.96	44.1
36	4.57	3.20	2.72	1.37	30.0	0.48	10.5	1.85	40.5
35	4.62	3.45	2.78	1.17	25.3	0.67	14.5	1.84	39.8
34	4.34	3.05	2.56	1.29	29.7	0.49	11.3	1.78	41.0
33	4.65	3.20	2.75	1.45	31.2	0.45	9.7	1.90	40.9
32	4.68	3.15	2.70	1.53	32.7	0.45	9.6	1.98	42.3
31	4.91	3.37	2.85	1.54	31.4	0.52	10.6	2.06	42.0
30	4.86	3.37	2.84	1.49	30.7	0.53	10.9	2.02	41.6
29	5.20	3.65	3.17	1.55	29.8	0.48	9.2	2.03	39.0
28	5.78	4.20	3.80	1.58	27.3	0.40	6.9	1.98	34.3
27	5.91	4.35	3.74	1.56	26.4	0.61	10.3	2.17	36.7
26	5.94	4.45	3.97	1.49	25.1	0.48	8.1	1.97	33.2
25	4.29	2.85	2.43	1.44	33.6	0.42	9.8	1.86	43.4
24	4.45	2.80	2.51	1.65	37.1	0.29	6.5	1.94	43.6
23	4.08	2.40	2.05	1.68	41.2	0.35	8.6	2.03	49.8
22	3.90	2.35	2.00	1.55	39.7	0.35	9.0	1.90	48.7
21	3.31	1.95	1.70	1.36	41.1	0.25	7.6	1.61	48.6
20	2.80	1.70	1.50	1.10	39.3	0.20	7.1	1.30	46.4
19	3.60	1.90	1.75	1.70	47.2	0.15	4.2	1.85	51.4
18	4.48	2.30	2.30	2.18	48.7	0.00	0.0	2.18	48.7
17	4.44	2.20	2.30	2.24	50.5	0.10	2.3	2.14	48.2
16	4.32	2.42	2.30	1.90	44.0	0.12	2.8	2.02	46.8
15	4.22	2.66	2.34	1.56	37.0	0.32	7.6	1.88	44.5
14	4.12	2.51	2.71	1.61	39.1	0.24	5.8	1.85	44.9

työn varsinaisesta päättymisestä eli vuonna 1896, Sarvinevalla ja Saarninevalla vuonna 1925 eli 9 vuotta perkaustyön päättymisen jälkeen.

Taulukko 6. Savonnevan painuminen.

Tabelle 6. Senkung des Moores Savonneva.

Paalu n:o *Nummer des Pfahles*	Turvekerroksen paksuus m:ssä *Dicke der Torfschicht m*			Turvekerroksen painuminen eri aikakausina *Senkung der Torfschicht in den verschiedenen Perioden*					
				1894—96		1896—28		1894—28	
	1894	1896	1928	m	% alkup. paksuudesta *% von der urspr. Dicke*	m	% alkup. paksuudesta *% von der urspr. Dicke*	m	% alkup. paksuudesta *% von der urspr. Dicke*
33	1.01	0.90	0.50	0.11	10.9	0.40	39.6	0.51	50.5
34	0.98	0.88	0.49	0.10	10.2	0.40	40.8	0.49	50.0
35	1.02	0.85	0.50	0.17	16.7	0.35	34.3	0.52	51.0
36	1.36	1.14	0.66	0.22	16.2	0.48	35.3	0.70	51.5
37	1.07	0.87	0.50	0.20	18.7	0.42	39.3	0.57	53.2
38	1.39	1.03	0.66	0.36	25.9	0.37	26.6	0.73	52.5
39	1.64	1.16	0.82	0.48	29.3	0.34	20.7	0.82	50.0
40	2.16	1.44	1.08	0.72	33.3	0.36	16.7	1.08	50.0
41	2.44	1.68	1.08	0.76	31.1	0.60	24.6	1.36	55.7
42	3.13	2.23	1.69	0.90	28.8	0.54	17.3	1.44	46.0
43	3.24	2.28	1.77	0.96	29.6	0.51	15.7	1.47	45.4
44	4.18	3.16	2.61	1.02	24.4	0.55	13.2	1.57	37.6
45	5.00	3.72	3.15	1.28	25.6	0.57	11.4	1.85	37.0
46	5.46	4.15	3.51	1.31	24.0	0.64	11.7	1.95	35.7
47	6.00	4.59	4.11	1.41	23.5	0.48	8.0	1.89	31.5
48	6.23	4.90	4.47	1.33	21.3	0.43	6.9	1.76	28.3
49	6.10	4.86	4.16	1.24	20.3	0.70	11.5	1.94	31.8
50	3.49	2.46	2.05	1.03	29.5	0.41	11.7	1.44	41.3
51	2.45	1.65	1.40	0.80	32.7	0.25	10.2	1.05	42.9
52	2.40	1.65	1.30	0.75	31.3	0.35	14.6	1.10	45.8
53	2.50	1.70	1.16	0.80	32.0	0.54	21.6	1.34	53.6
54	3.25	2.55	1.70	0.70	21.5	0.85	26.2	1.55	47.7
55	3.21	2.33	1.57	0.86	26.8	0.78	24.3	1.64	51.1
56	3.05	2.10	1.33	0.95	31.1	0.77	25.2	1.72	56.4
57	3.04	2.20	1.28	0.84	27.6	0.92	30.3	1.76	57.9
58	3.65	3.03	1.99	0.62	17.0	1.04	28.5	1.66	45.5
59	3.41	2.58	1.75	0.83	24.3	0.83	24.3	1.66	48.7
60	3.23	2.41	1.76	0.82	25.4	0.65	20.1	1.47	45.5
61	3.18	2.49	1.86	0.69	21.7	0.63	19.8	1.32	41.5
62	3.02	2.41	1.67	0.61	20.2	0.74	14.5	1.35	44.7
63	3.65	2.75	1.95	0.90	24.7	0.80	21.9	1.70	46.6
64	3.29	2.43	1.95	0.86	26.1	0.68	20.7	1.54	46.8
65	3.13	2.27	1.72	0.86	27.5	0.55	17.6	1.41	45.0
66	5.46	4.47	3.52	0.99	18.1	0.95	17.4	1.94	35.5
67	4.67	3.64	3.09	1.03	22.1	0.55	11.8	1.58	33.8
68	3.31	2.39	1.84	0.92	27.8	0.55	16.6	1.47	44.4
69	3.70	2.67	2.07	1.03	27.8	0.60	16.2	1.63	44.1
70	3.36	2.54	1.82	0.82	24.4	0.72	21.4	1.54	45.8
71	3.04	2.41	1.76	0.63	20.7	0.65	21.4	1.28	42.1
72	2.74	1.98	1.74	0.76	27.7	0.24	8.8	1.00	36.5
73	3.47	2.68	2.13	0.79	22.8	0.55	15.9	1.34	38.6
74	2.67	1.98	1.43	0.69	25.8	0.55	20.6	1.24	46.4
75	2.68	2.12	1.70	0.56	20.9	0.42	15.7	0.98	36.6
76	2.50	1.78	1.34	0.72	28.8	0.44	17.6	1.16	46.4
77	4.80	4.08	3.47	0.72	15.0	0.61	12.7	1.33	27.7
78	5.32	4.52	3.78	0.80	15.0	0.74	13.9	1.54	28.9
79	3.88	3.20	2.76	0.68	17.5	0.50	12.9	1.18	30.4
80	2.98	2.45	2.21	0.53	17.8	0.24	8.1	0.77	25.8

Paalu n:o *Nummer des Pfahles*	Turvekerroksen paksuus m:ssä *Dicke der Torfschicht m*			Turvekerroksen painuminen eri aikakausina *Senkung der Torfschicht in den verschiedenen Perioden*					
				1894—96		1896—28		1894—28	
	1894	1896	1928	m	% alkup. paksuudesta *% von der urspr. Dicke*	m	% alkup. paksuudesta *% von der urspr. Dicke*	m	% alkup. paksuudesta *% von der urspr. Dicke*
81	2.60	2.28	1.96	0.32	12.3	0.32	12.3	0.64	24.6
82	1.98	1.88	1.35	0.10	5.1	0.53	26.8	0.63	31.8
83	1.99	1.76	1.34	0.23	11.6	0.42	21.1	0.65	32.7
84	1.85	1.66	0.95	0.19	10.3	0.71	38.4	0.90	48.6
85	1.85	1.57	1.23	0.28	15.1	0.34	18.4	0.62	33.5
86	1.58	1.42	1.05	0.16	10.1	0.37	23.4	0.53	35.5
87	1.30	1.16	0.89	0.14	10.8	0.27	20.8	0.41	31.5
88	1.45	1.28	0.94	0.17	11.7	0.34	23.4	0.51	35.2
89	3.07	2.17	1.78	0.90	29.3	0.39	12.7	1.29	42.0
90	2.92	2.09	1.93	0.83	28.4	0.16	5.5	0.99	33.9
91	1.92	1.36	1.09	0.56	29.2	0.27	14.1	0.83	43.2
92	1.30	1.20	0.87	0.10	7.7	0.33	25.4	0.43	33.1
93	0.70	0.68	0.63	0.02	2.9	0.05	7.1	0.07	10.0

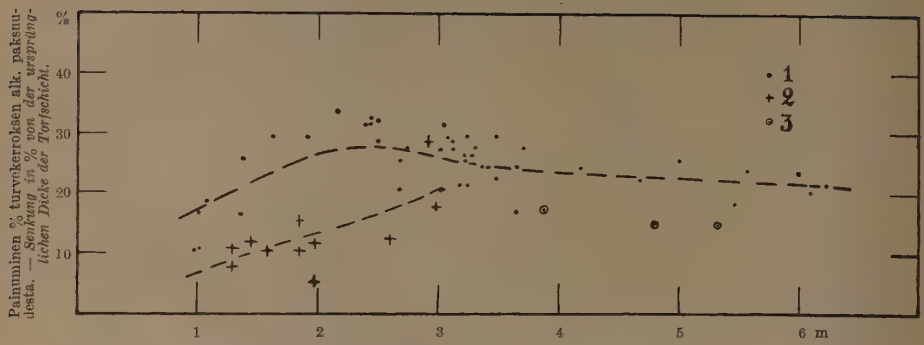
Taulukko 7. Suljennonsuon painuminen.

Tabelle 7. Senkung des Moores Suljennonsuo.

Paalu n:o *Nummer des Pfahles*	Turvekerroksen paksuus m:ssä *Dicke der Torfschicht in m*		Turvekerroksen painuminen *Senkung der Torfschicht*		Muistutuksia *Bemerkungen*
	1910	1928	m	% alkuperäisestä paksuudesta *% von der urspr. Dicke*	
A					
1	2.83	1.70	1.13	39.9	
2	2.64	1.60	1.04	39.4	
3	2.61	1.60	1.01	38.7	
4	2.60	1.50	1.10	42.3	
5	2.65	1.60	1.05	39.6	
6	2.45	1.40	1.05	42.9	
7	2.37	1.40	0.97	40.9	
8	2.07	1.20	0.87	42.0	
9	1.48	0.80	0.68	45.9	
10	1.86	1.20	0.66	35.5	Vanhaa kuivatusta— *Alte Entwässerung*
11	1.67	1.10	0.57	34.1	»
12	1.51	1.10	0.41	27.2	»
13	1.07	0.80	0.27	25.2	»
B					
1	2.55	1.60	0.95	37.3	
2	2.58	1.60	0.98	38.0	
3	2.52	1.50	1.02	40.5	
D					
1	2.79	1.60	1.19	42.7	
2	2.81	1.70	1.11	39.5	
3	2.84	1.80	1.04	36.6	

Paalu n:o *Nummer des Pfahles*	Turvekerroksen paksuus m:ssä *Dicke der Torfschicht in m*		Turvekerroksen painuminen *Senkung der Torfschicht*		Muistutuksia *Bemerkungen*
	1910	1928	m	% alkuperäisestä paksuudesta *% von der urspr. Dicke*	
4	2.87	1.70	1.17	40.8	
5	2.93	1.80	1.13	38.6	
6	3.00	2.00	1.00	33.3	
7	3.08	2.00	1.08	35.1	
8	2.53	1.50	1.03	40.7	
9	2.06	1.10	0.96	46.6	
10	3.44	2.30	1.14	33.1	
—	—	—	—	—	
21	3.78	(2.80)2.55	(0.98)1.25	(25.9)33.1	
22	3.22	1.90	1.32	41.0	
23	3.96	2.60	1.36	34.3	
24	4.01	2.70	1.31	32.7	
25	2.98	1.60	1.38	46.3	
26	6.27	5.10	1.17	18.7	
27	3.37	2.40	0.97	28.8	
28	3.14	2.20	0.94	29.9	
29	2.54	1.90	0.64	25.2	
30	2.42	1.80	0.62	25.6	
C					
0	4.20	2.90	1.30	31.0	
1	3.50	2.50	1.00	28.6	
2	2.61	1.90	0.71	27.2	
3	2.45	1.80	0.65	26.5	
4	1.74	1.00	0.74	42.5	
5	1.33	0.70	0.63	47.4	
Z					
8	3.27	2.40	0.87	26.6	
9	3.05	2.30	0.75	24.6	
10	3.33	2.50	0.83	24.9	
11	3.79	3.00	0.79	20.8	
12	2.71	2.00	0.71	26.2	

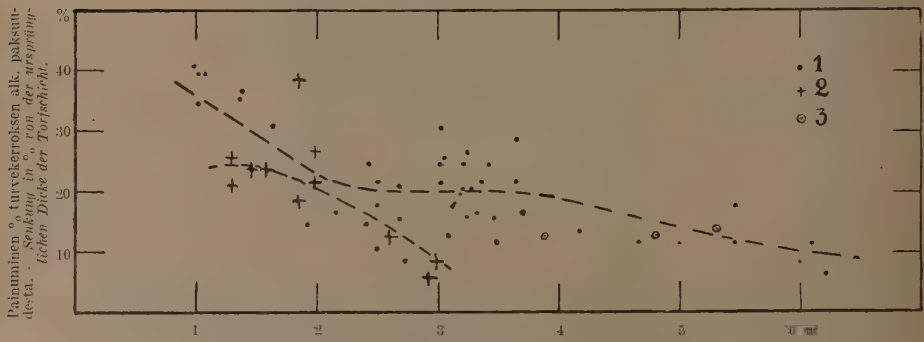
Savonnevan painumissuhteet vuonna 1896 nähdään viemärin pituusprofiilista, ja piirros 2 valaisee turvekerrosten painumista vuosina 1894—96. Piirroksesta huomataan, että painuminen nevalla on suurin piirtein ollut eri turvesyvyyksillä yhtä suuri, noin 25 % turvekerroksen alkuperäisestä paksuudesta. Ainoastaan kolme pistettä muodostaa eri ryhmän kuivatuksen mataluuden vuoksi. Räme- ja korpisuot ovat painuneet vain puolet nevasuon painumismäärästä. Piirros 3 esittää painumista vuosina 1896—1928. Piirroksesta huomataan, että matalampiturpeiset osat ovat painuneet suhteellisesti enemmän kuin paksuturpeiset osat. Tämä johtunee osittain siitä, että matalampiturpeisia suoalueita on viljelty, joten viljelyksen aiheuttama turvemaan kulutus on lisännyt painumislukua. Korpiturve- ja räme turveosalla painuminen on ollut suurempi kuin edellisellä ajanjaksolla ja siinä on huomattavissa samanlainen mata-



Alkup. turvekerroksen paksuus. — *Ursp. Dicke der Torfschicht.*

1. Neva-pisteet. — *Weissmoorpunkte.*
2. Korpi- ja rämepisteet. — *Bruch- und Reisermoorpunkte.*
3. Heikosti kuivattuja korpinevapisteitä. — *Schwach entwässerte Bruchmoor-Weissmoorpunkte.*

Piirros 2. Turvekerroksen painuminen vv. 1895—96 Savonnevalla.
Fig. 2. Senkung der Torfschicht in den Jahren 1895—96 auf dem Moore Savonneva.



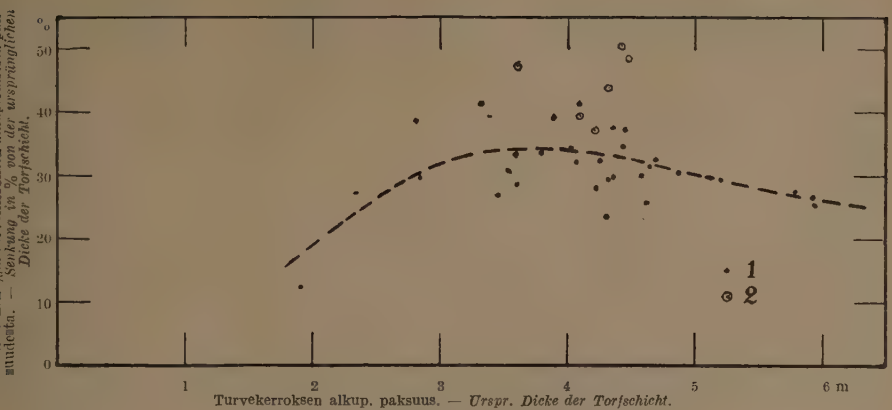
Alkup. turvekerroksen paksuus. — *Urspr. Dicke der Torfschicht.*

1, 2 ja 3 merkitsevät samaa kuin piirroksessa 2. — *1, 2 und 3 wie in Fig. 2.*

Piirros 3. Turvekerroksen painuminen vv. 1896—1928 Savonnevalla.
Fig. 3. Senkung der Torfschicht in den Jahren 1896—1928 auf dem Moore Savonneva.

lampien turveosien suurempi painuminen kuin nevaosallakin, mikä lienee viljelyksen aiheuttamaa kulutusta.

Sarvi- ja Saarninevalla vuosina 1914—25 tapahtunut turvekerrosten painuminen nähdään viemärin pituusleikkauksesta, ja lähemmin esittää sitä piirros 4. Siitä huomataan, että matalampiturpeiset (1—3 m) osat ovat painuneet suhteellisesti vähemmän

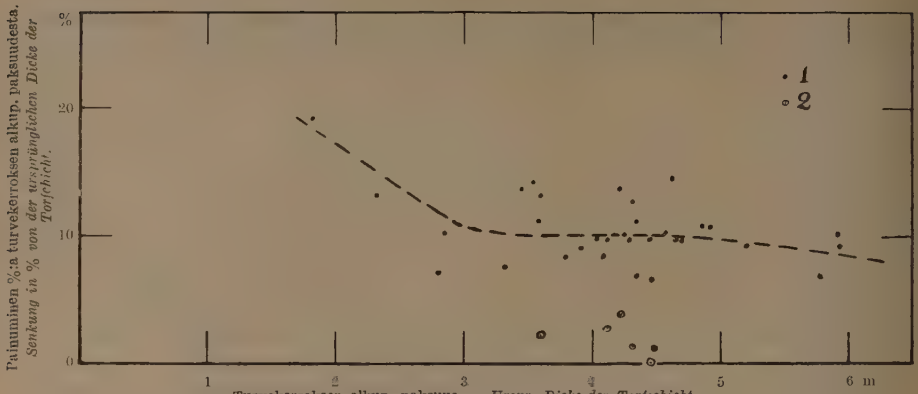


Piirros 4. Turvekerroksen painuminen vv. 1914—25 Sarvinevalla.
Fig. 4. Senkung der Torfschicht in den Jahren 1914—25 auf dem Moore Sarvineva.

kuin 3—5 m:n paksuiset turveosat. Samoin 5 m paksummat turveosat ovat painuneet jonkin verran vähemmän. Täälläkin painuminen on samanluontoinen kuin Savonnevalla, vaikka ajanjakso onkin paljoa pitempi. Tähän lienee syynä se, ettei viemäriä perusteellisesti siivottu ennen kuin vuonna 1925. Sanottuna vuonna todettu painuminen on pääasiallisesti tapahtunut perkauksen päättymisvuonna ja sitä seuraavana. Näinä vuosina myös luiskilla esiintyvät maanliikkeet tukkesivat viemärit, jotka pysyivät jotenkin sellaisinaan vuoden 1925 perkaukseen saakka. Käydessäni vuonna 1921 kuivatusalueella viemäri oli täydellisesti tukossa paalun 20 yläpuolella. Sen sijaan on Savonnevalla siivottu voimakkaasti viemäriä joka toinen tai kolmas vuosi, joten siellä kuivatus pysyi verraten suurena.

Tässä on erityisesti huomattava, että Sarvi- ja Saarninevalla paalun 20 kohdalla oleva kynnyspaikka on estänyt sen yläpuolella olevien turvekerrosten painumista, koska se on aiheuttanut veden patoutumista kynnyksen yläpuolella olevassa viemärin osassa. Sanotun paikan yläpuoleisella osalla on painuminen ollut keskimäärin 10 % pienempi kuin sen alapuoleisella osalla.

Piirros 5 esittää Saarninevalla tapahtuneen painumisen vuosina 1925 –28. Piirroksesta huomataan, että painuminen on suurin piirtein kautta koko suon ollut 10 % alkuperäisestä turpeen paksuudesta edellämainitun kynnyksen yläpuolella. Sen alapuolella taas painuminen on ollut hyvin pieni, n. 2 % turvekerroksen alkuperäi-



Turvekerroksen alkup. paksuus. — *Urspr. Dicke der Torfschicht.*

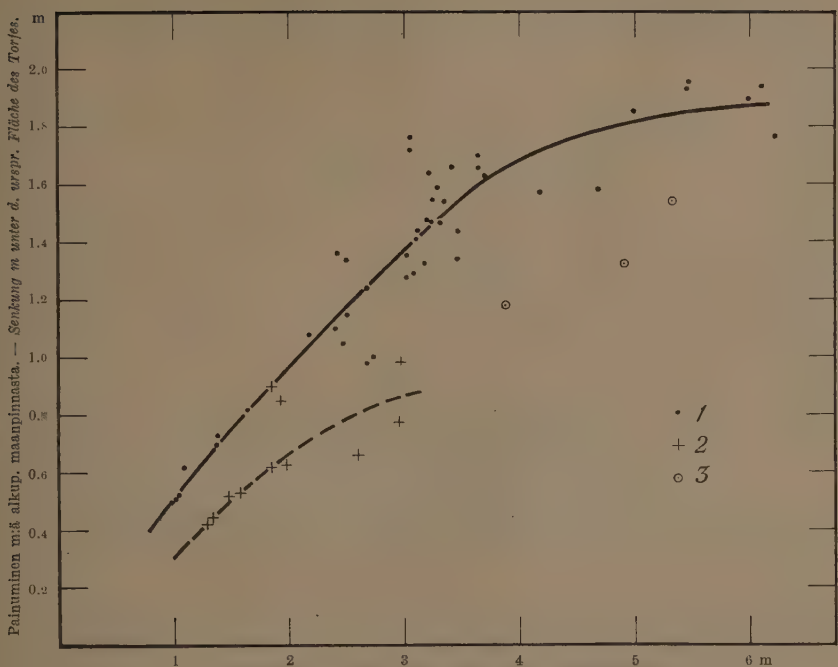
1 ja 2 merkitsevät samaa kuin piirroksessa 4. — *1 und 2 wie in Fig. 4.*

Piirros 5. Turvekerroksen painuminen vv. 1925—28 Sarvinevalla.
Fig. 5. Senkung der Torfschicht in den Jahren 1925—28 auf dem Moore Sarvineva.

sestä paksuudesta. Tässä piirroksessa esitetyn painumisen on suurimmaksi osaksi aiheuttanut paalun 20 kohdalla olleen kynnyksen alentaminen (n. 0.50 m) vuonna 1925 ja osittain sen yläpuolella toimitettu viemärin puhdistus. — Edellä oleva osoittaa, että kynnyspaikkojen korkeus vaikuttaa ratkaisevasti niiden yläpuolella olevien turvekerrosten painumiseen. Kuta syvemmälti ne on poistettu, sitä suurempi on turvekerrosten painuminen kynnyksen yläpuolella.

Kun tarkastetaan taulukoissa 4—7 olevia kokonaispainumislukuja, huomataan, että painuminen on yleensä ollut tutkituilla kuivatusalueilla verraten tuntuva vaihdellen 25—55 %:iin. Tavataanpa yksityisiä tapauksia, joissa painuminen saattaa olla hyvin suuri, jopa kerran lähes 58 % alkuperäisestä turpeen paksuudesta.

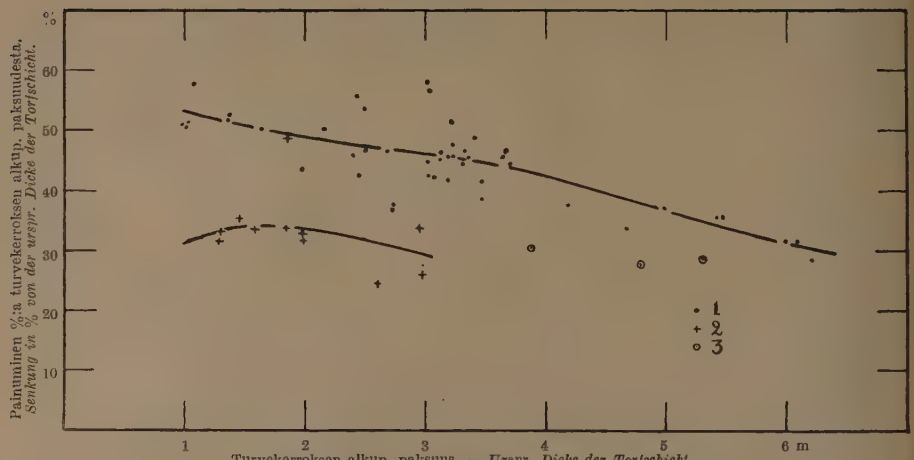
Turvekerrosten kokonaispainumisen täydellistä selvittämistä varten on taulukoissa 4—7 olevat painumisluvut Savonnevasta vuosilta 1894—1928 ja Sarvi- ja Saarinnevalta v:lta 1914—28 esitetty graafisesti piirroksissa 6—9. Piirroksesta 6 nähdään Savonnevalla tapahtunut painuminen. Siitä huomataan, että nevan painuminen on ollut verraten suuri. Kun turvekerroksen alkuperäinen paksuus on 1.0—3.5 m:n välillä, painuvat turvekerrokset suunnilleen puolet alkuperäisestä paksuudestaan. Turvekerrosten paksutessa yli 3.5 m:n alenee suhteellinen painuminen vähitellen. 6 m:n paksuinen turvekerros on painunut vielä 187 cm. Vastaavat painumista esittävät prosentti-



Piirros 6. Turvekerroksen kokonaispainuminen vv. 1895—1928 Savonnevalla.
Fig. 6. Totale Senkung der Torfschicht in den Jahren 1895—1928 auf dem Moore Savonneva.

luvut nähdään kuvioista 7. Savonnevan reunoilla olevien tiiviimpien maiden, rämeiden ja korpien, painumisen esittää samoissa piirroksissa 6 ja 7 olevat katkonaiset viivat. Niistä näkyy, että painuminen on tällaisilla soilla paljoa pienempi kuin nevaosalla, mikä onkin luonnollista, sillä turve on niillä paljoa tiiviimpää. Matalasti kuivatun nevan painumistulokset erottuvat selvästi.

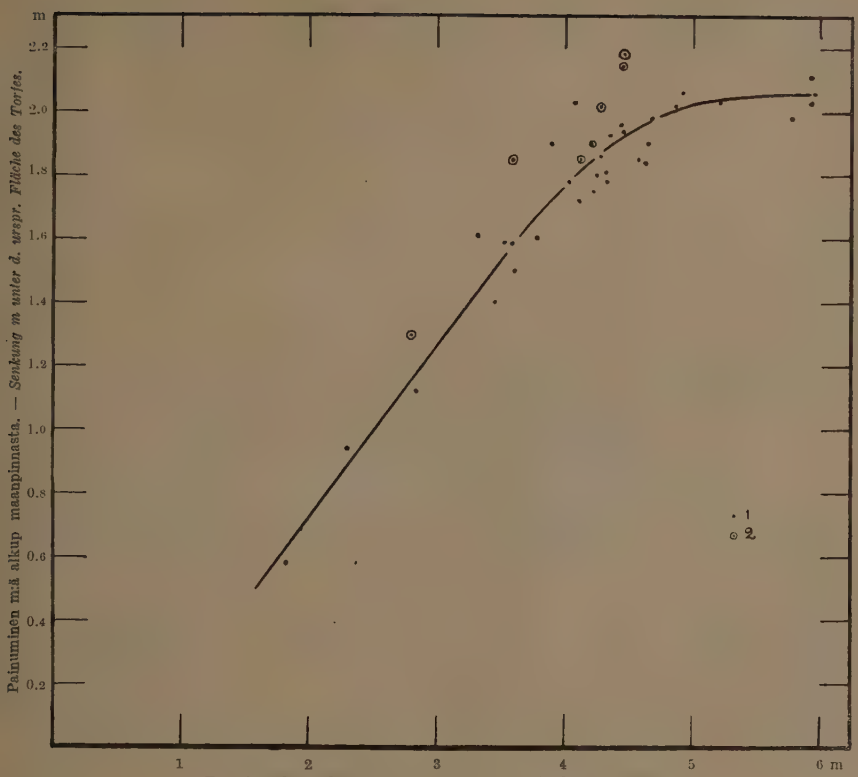
Kuvio 8 esittää Sarvi- ja Saarninevalla tapahtuneen painumisen. Siitä huomataan, että kokonaispainuminen on tässä tapauksessa ollut matalissa turvekerroksissa pienempi kuin Savonnevalla. Turvekerroksen ollessa 3.6 m:n paksuinen painuminen on ollut molemmilla mainituilla soilla yhtä suuri. Tätä paksummilla turpeilla on painuminen Sarvi- ja Saarninevalla ollut suurempi kuin Savonnevalla. 5—6 m:n paksuiset turvekerrokset ovat Sarvi- ja Saarni-



Piirros 7. Turvekerroksen kokonaispainuminen vv. 1895—1928 Savonnevalla.
Fig. 7. Totale Senkung der Torfschicht in den Jahren 1895—1928 auf dem Moore Savonneva.

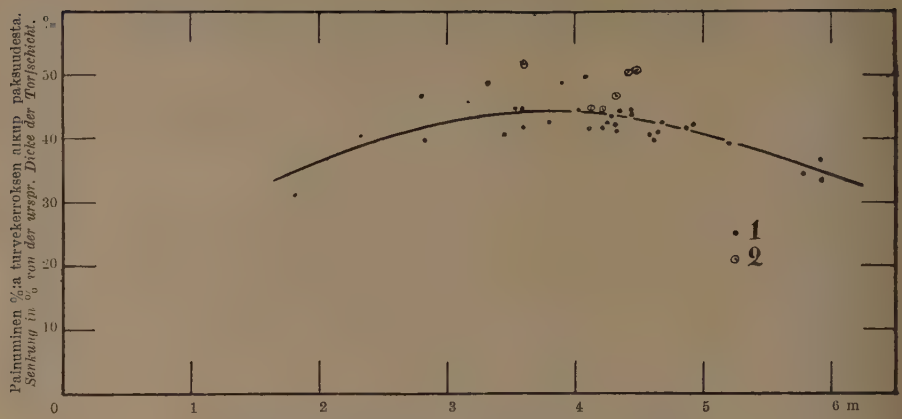
nevalla painuneet yli 2 m. Piirros 9 esittää mainitun painumisen %:na alkuperäisestä turpeen paksuudesta. Kynnyksen alapuolella olevat pisteet, joilla kuivatus on ollut suurempi ja pysyvämpi, asettuvat käyrän yläpuolelle.

Piirroksesta 10 nähdään turvekerrosten painuminen Suljennonsuolla. Ylempi käyrä esittää nevan, alempi räme- ja korpisoiden sekä aikaisemmin kuivatun nevan painumisen. Kuten piirroksesta huomataan, suurenee painuminen suhteellisesti aina 4.5 m:n vahvuiseen turpeeseen asti, minkä jälkeen painuminen pienenee. Kokonaispainuminen on Suljennonsuolla tuntuvasti pienempi kuin kahdella edellisellä suolla. Tähän on syynä pieni kuivatussyvyys (n. 0.55 m). Näyttää hyvin todennäköiseltä, että jos kuivatussyvyys Suljennonsuolla tehtäisiin perkauksen avulla yhtä suureksi kuin kahdella edellisellä suolla, tulisi painuminenkin jotenkin yhtäsuureksi. Räme- ja korpisoilla painuminen on tuntuvasti pienempi kuin nevaosalla, mikä johtuu tiiviimmästä turpeesta. Piirros 11 osoittaa mainitut tulokset prosentteina alkuperäisestä turvevahvuudesta. Tässä tapauksessa painumisprosenttimäärä alenee nopeammin kuin edellisillä soilla. Siihen on syynä pienempi kuivatussyvyys. Korpi- ja rämesoilla painuminen on, kuten piirroksista nähdään, n. 15 % pienempi kuin nevasuolla.



Piirros 8. Turvekerroksen kokonaispainuminen vv. 1914—28 Sarvinevalla.
Fig. 8. Totale Senkung der Torfschicht in den Jahren 1914—28 auf dem Moore Sarvineva.

Kun edellä esitetyt piirrokset eivät ilmaise suoranaisia lukuja, on laadittu käytäntöä silmällä pitäen mainittujen piirrosten perusteella eri kuivatusalueiden turvekerrosten n. s. keskiarvoiset painumiset, jotka nähdään taulukoista 8—10. Nämä keskiarvot on myös esitetty grafisesti piirroksessa 12. Kuten piirroksesta nähdään, on painuminen eri kuivatusalueilla ollut eri suuruinen, vaikka turvekerrostumat ovatkin jotenkin samanlaisia. Erotukseen lienevät syynä pääasiallisesti osittain kuivatussyvyys, osittain Sarvi- ja Saarninevalla maanliikkeet, jotka ovat suurentaneet paksujen turve-

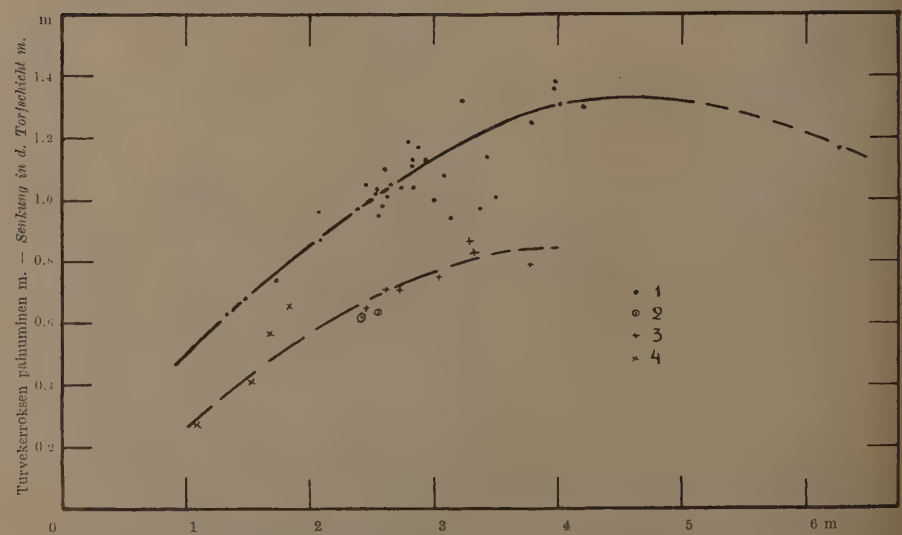


Turvekerroksen alkup. paksuus. — *Urspr. Dicke der Torfschicht.*

1 ja 2 merkitsevät samaa kuin piirroksessa 4. — *1 und 2 wie in Fig. 4.*

Piirros 9. Turvekerroksen kokonaispainuminen vv. 1914—28 Sarvinevalla.

Fig. 9. Totale Senkung der Torfschicht in den Jahren 1914—28 auf dem Moore Sarvineva.

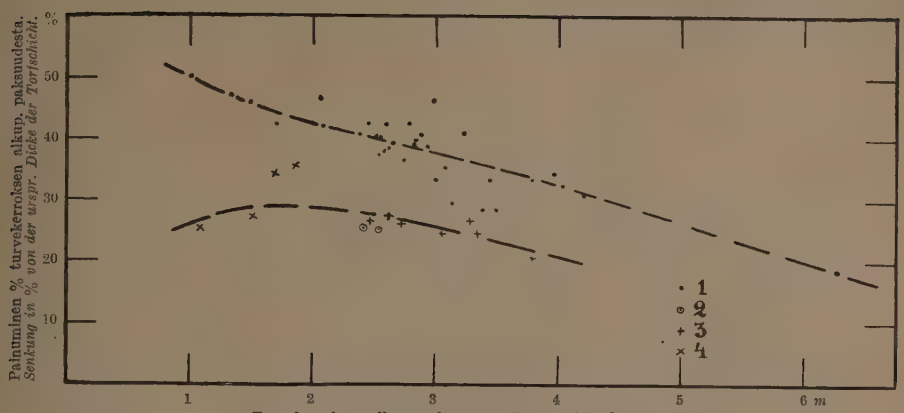


Turvekerroksen alkup. paksuus. — *Urspr. Dicke der Torfschicht.*

1. nevapisteet. — *Weissmoorpunkte.*
2. rämepisteet. — *Reisermoorpunkte.*
3. korpipisteet. — *Bruchmoorpunkte.*
4. vanhalla kuivatuksella olevat pisteet. — *Punkte auf alter Entwässerungsfläche.*

Piirros 10. Turvekerroksen painuminen Suljennonsuolla.

Fig. 10. Senkung der Torfschicht auf dem Moore Suljennonsuo.

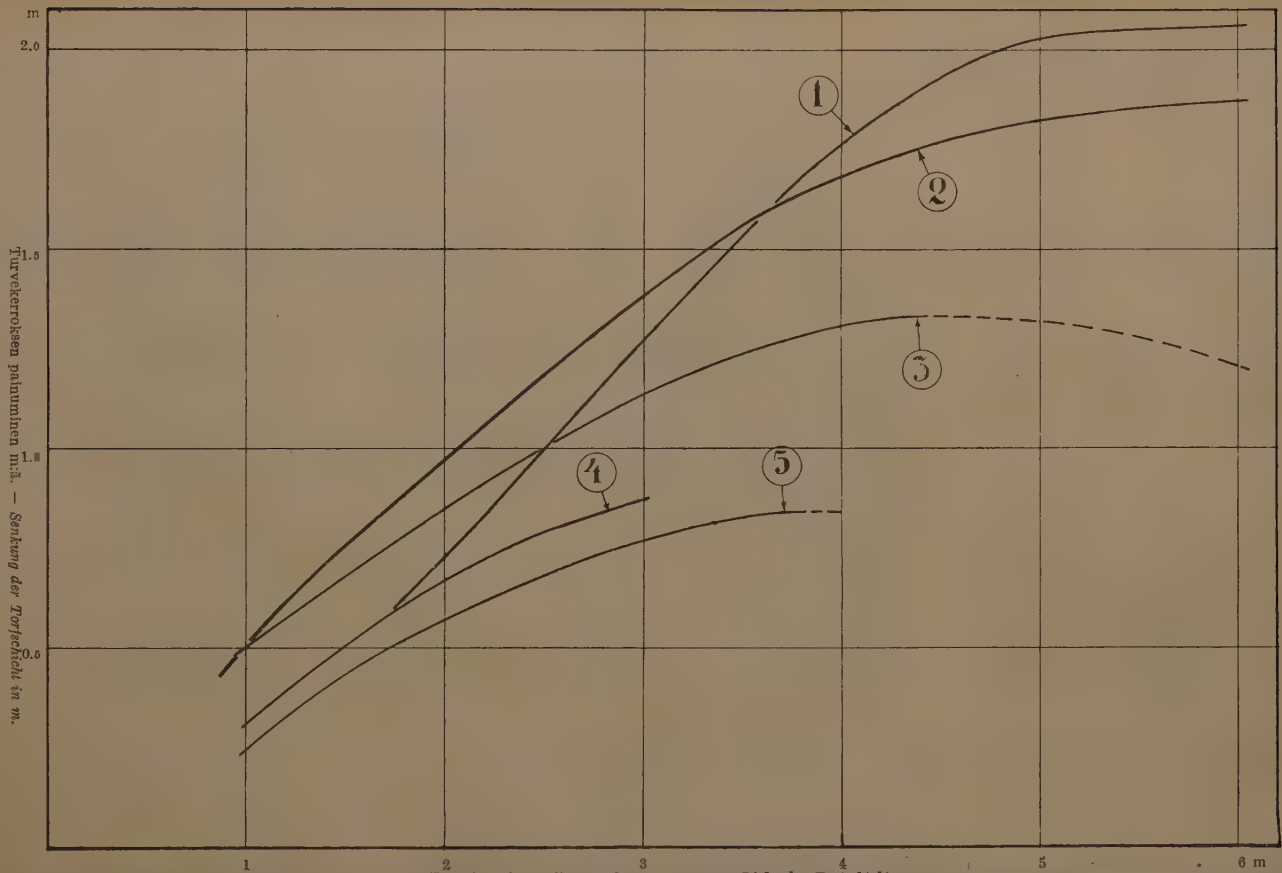


Turvekerroksen alkup. paksuus. — *Urspr. Dicke der Torfschicht.*
1, 2, 3 ja 4 kuten piirroksessa 10. — *1, 2, 3 und 4 wie Fig. 10.*

Piirros 11. Turvekerroksen painuminen Suljennonsuolla.
Fig. 11. Senkung der Torfschicht auf dem Moore Suljennonsuo.

Taulukko 8. Painumisen keskiarvot, maksimit ja minimit Sarvi- ja Saarninevalla.
Tabelle 8. Mittelwerte der Senkung, Maxima und Minima auf dem Moore Sarvineva.

Turvekerroksen alkuperäinen paksuus m *Ursprüngliche Dicke der Torfschicht m*	Turvekerroksen painuminen *Senkung der Torfschicht*					
	maksimi *im Maximum*		keskimäärin *im Mittel*		*minimi im Minimum*	
	m	%	m	%	m	%
1.75	(0.64)	36.6	0.60	34.3	0.55	31.4
2.00	0.78	39.0	0.73	36.5	0.67	33.5
2.25	0.93	41.3	0.86	38.2	0.81	36.0
2.50	1.10	44.0	1.00	40.0	0.95	38.0
2.75	1.25	45.5	1.13	41.1	1.08	39.3
3.00	1.41	47.0	1.26	42.0	1.20	40.0
3.25	1.58	48.6	1.40	43.1	1.32	40.6
3.50	1.77	50.6	1.53	43.7	1.44	41.1
3.75	1.91	50.9	1.66	44.3	1.57	41.9
4.00	2.00	50.0	1.76	44.0	1.67	41.8
4.25	2.11	49.6	1.86	43.8	1.75	41.2
4.50	2.18	48.4	1.93	42.9	1.80	40.0
4.75	2.17	45.7	1.99	41.9	1.86	39.2
5.00	2.15	43.0	2.03	40.6	1.90	38.0
5.50	2.13	38.7	2.05	37.3	1.96	35.6
6.00	2.11	35.2	2.06	34.3	1.99	33.2



1. Sarvi- ja Saarninevalla nevan painuminen, kuivatussyvyys 0.7—0.9 m. — *Senkung des Weissmoors auf dem Moore Sarvi- und Saarninera, Entwässerungstiefe 0.7—0.9 m.*
2. Savonnevalla nevan painuminen, kuivatussyvyys 0.7- 0.9 m. — *Senkung des Weissmoors auf dem Moore Savonnera, Entwässerungstiefe 0.7- 0.9 m.*
3. Suljennonsuolla nevan painuminen, kuivatussyvyys 0.5—0.6 m. — *Senkung des Weissmoors auf dem Moore Suljennonsuo, Entwässerungstiefe 0.5—0.6 m.*
4. Savonnevalla räme- ja korpisuon painuminen, kuivatussyvyys 0.7—0.9 m. — *Senkung des Reiser- und Bruchmoors auf dem Moore Savonnera, Entwässerungstiefe 0.7 0.9 m.*
5. Suljennonsuolla räme- ja korpisoiden painuminen, kuivatussyvyys 0.5—0.9 m. — *Senkung der Reiser- und Bruchmoore auf dem Moore Suljennonsuo, Entwässerungstiefe 0.5—0.6 m.*

Piirros 12. Keskimääräiset painumiskäyrät. — *Fig. 12. Mittlere Senkungskurven.*

Taulukko 9. Painumisen keskiarvot.

Tabelle 9. Mittelwerte der Senkung.

Savonneva.

Turvekerroksen alkuperäinen paksuus m:ssä *Ursprüngliche Dicke der Torfschicht m*	Turvekerroksen painuminen *Senkung der Torfschicht*											
	Nevalla sara- ja kortesaraturve *Auf dem Weissmoore Carex- und Equisetum-Carex-Torf*						Korvissa ja rämeissä sara- ja korpiturve *In den Bruch- und Reisermooren Carex- und Bruchmoortorf*					
	maksimi *im Maximum*		keskimäärin *im Mittel*		minimi *im Minimum*		maksimi *im Maximum*		keskimäärin *im Mittel*		minimi *im Minimum*	
	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%
1.00	0.53	53.0	0.50	50.0	(0.50)	50.0	(0.31)	(31.0)	0.31	31.0	(0.31)	(31.0)
1.25	0.70	56.0	0.64	51.2	0.60	48.0	(0.41)	(32.8)	0.41	32.8	(0.41)	(32.8)
1.50	0.80	53.3	0.76	50.7	0.69	46.0	0.56	37.3	0.50	33.3	(0.50)	(33.3)
1.75	0.91	52.0	0.86	49.1	0.79	45.1	0.80	45.7	0.59	33.7	0.56	32.0
2.00	1.01	50.5	0.97	48.5	0.86	43.0	0.91	45.5	0.67	33.5	0.63	31.5
2.25	1.18	52.4	1.08	48.0	0.91	40.4	0.93	41.3	0.73	32.4	0.65	28.9
2.50	1.42	56.8	1.18	47.2	0.95	38.0	0.95	38.0	0.79	31.6	0.66	26.4
2.75	1.60	58.2	1.28	46.5	1.00	36.4	0.97	35.3	0.83	30.2	0.70	25.5
3.00	1.73	57.7	1.38	46.0	1.12	37.3	0.98	32.7	0.87	29.0	0.78	26.0
3.25	1.78	54.8	1.47	45.2	1.23	37.8						
3.50	1.79	51.1	1.56	44.6	1.35	38.6						
3.75	1.80	48.0	1.63	43.5	1.44	38.4						
4.00	1.81	45.3	1.68	42.0	1.52	38.0						
4.25	1.82	42.8	1.73	40.7	1.57	37.0						
4.50	1.83	40.7	1.77	39.3	1.58	35.1						
4.75	1.84	38.7	1.80	37.9	1.59	33.5						
5.00	1.85	37.0	1.82	36.4	1.62	32.4						
5.50	1.95	35.5	1.85	33.6	1.70	30.9						
6.00	1.94	32.3	1.87	31.2	1.74	29.0						

kerrosten painumista, sekä viljelys, joka on lisännyt matalien turvekerrosten painumista Savonnevalla ja osittain myös Suljennonsuolla. Savonnevalla ja Sarvi- ja Saarninevalla tapahtuneessa painumisessa ei kuitenkaan käytännöllisesti katsoen ole suurtakaan eroavaisuutta, joten niiden antamia tuloksia voidaan joko erikseen tai yhdistettyinä käyttää käytännöllisessä kuivatustoiminnassa.

Edellä esitetyn painumisen on Savonnevalla ja Sarvi- ja Saarninevalla katsottava tapahtuneen kuivatussyvyyden ollessa 0.7—0.9 m, Suljennonsuolla 0.5—0.7 m kuivatuksen vallitessa.

Taulukko 10. Painumiskeskiarvot.

Tabelle 10. Mittelwerte der Senkung.

Suljennonsuo.

Turvekerroksen alkuperäinen paksuus metreissä *Ursprüngliche Dicke der Torfschicht* m	Turvekerroksen painuminen *Senkung der Torfschicht*											
	Nevalla; saraturve *Auf dem Seggen-Weissmoor Carex-Torf*						Korvissa ja rämeissä sara- ja korpiturve *In den Bruch- und Reisermooren Carex- und Bruchmoortorf*					
	maksimi *im Maximum*		keskimäärin *im Mittel*		minimi *im Minimum*		maksimi *im Maximum*		keskimäärin *im Mittel*		minimi *im Minimum*	
	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%
1.00	(0.50)	(50.0)	(0.50)	(50.0)	(0.50)	(50.0)	(0.26)	(26.0)	0.26	26.0	(0.26)	(26.0)
1.25	(0.59)	(47.2)	0.59	47.2	(0.59)	(47.2)	(0.35)	(28.0)	0.35	28.0	(0.35)	(28.0)
1.50	0.72	48.0	0.68	45.3	0.66	44.0	0.44	29.3	0.43	28.7	0.40	26.7
1.75	0.83	47.4	0.77	44.0	0.75	42.9	0.62	35.4	0.50	28.6	0.47	26.9
2.00	0.94	47.0	0.85	42.5	0.80	40.0	0.67	33.5	0.57	28.5	0.54	27.0
2.25	1.03	45.8	0.93	41.3	0.87	38.7	0.68	30.2	0.63	28.0	0.59	26.2
2.50	1.11	44.4	1.00	40.0	0.93	37.2	0.70	28.0	0.68	27.2	0.63	25.2
2.75	1.19	43.3	1.07	39.0	0.98	35.6	0.75	27.3	0.73	26.5	0.68	24.7
3.00	1.26	42.0	1.13	37.7	1.00	33.3	0.80	26.7	0.77	25.7	0.74	24.7
3.25	1.33	40.9	1.19	36.6	0.96	29.5	0.86	26.5	0.80	24.6	0.77	23.7
3.50	1.36	38.9	1.24	35.4	1.00	28.6	0.87	24.9	0.83	23.7	0.78	22.3
3.75	1.38	36.8	1.28	34.1	1.22	32.5	0.87	23.2	0.84	22.4	0.79	21.1
4.00	1.39	34.8	1.31	32.7	1.28	32.0	(0.86)	(21.5)	0.84	21.0	(0.85)	(21.3)
4.25	(1.38)	(32.5)	1.33	31.3	1.30	30.6		—			—	
4.50	(1.37)	(30.4)	(1.33)	(29.5)	(1.33)	29.6		—			—	
5.00	(1.32)	(26.4)	(1.32)	(26.4)	(1.32)	(26.4)		—			—	
5.50	(1.28)	(23.3)	(1.28)	(23.3)	(1.28)	(23.3)		—			—	
6.00	(1.21)	(20.2)	(1.21)	(20.2)	(1.21)	(20.2)		—			—	

Viemärin pohjan painumisesta ei kuten jo aikaisemmin mainittiin, voida esittää mitään varmoja lukuja, sillä viemäreissä toimitetut puhdistukset ja perkaukset ovat voineet kuluttaa viemärin pohjaa, ja ennen kaikkea ovat viemäreissä esiintyneet maanliikkeet kohottaneet pohjaa, paikoin tuntuvastikin. Seuraavassa esitetään ryhmittäin keskiarvoisia lukuja viemärin pohjan alenemisesta kuivatuksen jälkeen.

Taulukko 11. — Tabelle 11.

Kuivatusalue *Entwässerungsgebiet*	Havaintopisteet (paalut) *Beobachtungspunkte (Pfähle)*	Turvekerroksen alkup. paksuus m *Urspr. Dicke der Torfschicht m*	Viemärin syvyys alkuperäisestä maanpinnasta lukien viemärin pohjaan m *Tiefe des Entwässerungskanals von der urspr. Bodenoberfläche bis zur Grabensohle m*		Viemärin pohjan aleneminen vuoteen 1928 mennessä m *Senkung der Grabensohle bis zum Jahre 1928 m*
			suunnitelman muk. *nach dem Projekt*	v. 1928 *i. J. 1928* m	
Nevaryhmä.	33—40	1.33	2.46	2.55	0.09
Savonneva ..	41—62	3.71	2.72	2.95	0.23
» ..	63—76	3.27	2.65	2.72	0.07
» ..	77—79	4.50	2.12	2.36	0.24
» ..	89—91	2.97	2.25	1.95	—0.30
Sarvi- ja Saarnineva	14—20	3.43	2.51	3.13	0.62
»	21—45	4.48	2.68	2.94	0.26
»	46—51	2.93	2.30	2.22	—0.08
Suljennonsuo	A 1—9	2.41	1.61	2.05	0.44
»	B 1—3	2.55	1.45	1.86	0.41
»	D 1—10, 21—28	3.23	1.60	1.89	0.29
»	C 0—1, 4—5	2.70	1.28	1.64	0.36
Räme- ja korpiryhmä.					
Savonneva ..	80—85	2.21	1.64	1.89	0.25
» ..	86—88	1.44	1.46	1.44	—0.02
» ..	92	1.30	1.70	1.49	—0.21
Suljennonsuo	A 10—13	1.54	1.66	1.81	0.15
»	D 29—30	2.48	1.08	1.28	0.20
»	C 2—3	2.53	1.35	1.54	0.19
»	Z 8—12	3.23	1.51	1.69	0.18

Kuten edellä olevasta taulukosta nähdään, on viemärin pohja yleensä alentunut, monessa paikassa hyvin tuntuvastikin. Vain neljässä paaluryhmässä on viemärin pohja kohonnut. Kuitenkin voidaan näissä tapauksissa hyvin selittää pohjan kohoamisen syy. Savonnevalla on paalulla 89—92 syynä pohjan nousemiseen viemärin huono kunto, sillä viemäriä ei ole pitkiin aikoihin puhdistettu. Saman suon paaluilla 86—88 on viemärin mataloitumiseen syynä maan vetisyys, paikka on nim. lähteinen. Sarvi- ja Saarninevalla taas on viemärin mataloitumisen aiheuttanut ylempää tullut hiekka, jota on kasautunut viemärin pohjaan paikoin aika tuntuvasti 0.1—0.3 m paksulti.

2. Viemäristä ulompana olevien osien painuminen.

Viemärin aiheuttama turvekerrosten painuminen nevoilla tietenkin pienenee viemäristä ulospäin mentäessä, mutta on todettu, että vielä 400—500 m:n viemäristä tapahtuu painumista. Maanpintahan asettuu pohjaveden kanssa enemmän tai vähemmän yhden-

Taulukko 11. Viemäriä vastaan kohtisuorat (profiilit) linjat.
Tabelle 11. Die senkrecht zum Entwässerungskanal gezogenen Linien (Profile).
Alleviivatut numerot merkitsevät, että punnituspaikka on viljelty.
Die fett gederukten Ziffern geben an, dass die Nivellierstelle angebaut ist.

Linjan (Profiilin) merkki *Zeichen der Linien (des Profils)*	Vedenpinta alempana viemärin reunaa *Wasserspiegel niedriger als der Rand des Entwässerungsgrabens*	Profiilipisteitten korkeus viemärin reunasta cm, kun pisteitten etäisyys on viemärissä m:ä *Höhe der Profilpunkte vom Rand des Grabens aus in cm, wenn der Abstand der Punkte in m*										
		Viemärin reuna *Rand des Grabens*	5 m	10 m	20 m	50 m	75 m	100 m	150 m	200 m	Keskim. lahoumisast. *durchschn. Hummusstärke*	Keskim. turpeen laatu *durchschn. Torfart*
						Suljennonsuo.						
D. 4												
vasen		0	24	40	43	62	—	64	—	50	7	sara.
oikea		0	**28**	**33**	**31**	**50**	—	**32**	—	**33**	8	»
B. 1												
vasen		0	14	26	40	44	—	61	—	—	8	»
oikea		0	**8**	**14**	**19**	**8**	—	**14**	—	—	8	»
A. 3+30												
vasen		0	35	38	48	55	48	35	—	—	7	»
oikea		0	**32**	**36**	**34**	**36**/52	—	**72**	—	—	7	»
A. 8+45												
vasen		0	37	41	52	62	54	29	—	—	7	»
oikea		0	**20**	**22**	**24**	**35**	**49**	**59**			8	»
						Savonneva.						
43												
vasen		0	**0**	**0**	**30**	**35**	—	**45**	—	—	7	»
oikea		0	**5**	**10**	**15**	**25**	—	**30**			7	»
46												
vasen		0	23	42	86	108	—	118	—	—	7	»
oikea		0	**2**	**28**	**48**	**63**	—	**74**	—	—	7	»
47												
vasen		0	5	30	52	80	—	92	—	—	6	»
oikea		0	**5**	**20**	**40**	**65**	—	**75**			7	»
50												
vasen		0	28	42	74	86	—	96	—	—	5	»
oikea		0	30	56	61	66	—	76	—	—	5	»
						Sarvi- ja Saarnineva.						
16												
vasen		0	**19**	**25**	**30**	**40**	—	**50**			7	(korte)sara.
oikea		0	**12**	**20**	**24**	**38**	—	**45**			7	»
27												
vasen		0	37	70	94	126	—	148	—		3—4	rahka.
oikea		0	26	63	66	83	—	100	—	—	4—5	sara.
30												
vasen		0	59	60	80	115	—	160	175	—	3—4	rahka.
oikea		0	20	28	46	65	—	75	105	—	4—5	sara.
37												
vasen		0	30	65	75	110	—	138	—	—	3—4	rahka.
oikea		0	**21**	**28**	**37**	**43**	—	**43**	—	—	5—6	sara.
39												
vasen		0	26	31	40	96	—	131	—	—	4—5	sara.
oikea		0	20	31	42	91	—	133	—	—	4—5	»

suuntaisesti, kuitenkin niin, että niiden ero on suurin viemärin luona ja pienenee, mitä kauemmaksi viemäristä mennään. Riittävän kaukana viemäristä olevilla osilla pohjavesi on maanpinnassa. Tällöin myös painuminen on jotenkin pieni tai aivan kokonaan nolla. Painumisen jälkeen ei maanpinta kallistu vaakasuorilla soillakaan tasaisesti viemäriä kohti, vaan kallistumisviiva on kaari (lähentelee parabelia, kuten pohjaveden pintakin), jonka kaltevuus suurenee, kuta likemmäksi viemäriä tullaan. Kaarevuuden suuruuteen vaikuttavat monet tekijät, kuten turvelaatu, turpeen lahoamisaste, alueen kulttuuri y. m. Lähinnä käsitellään tässä vain näitä kolmea vaikuttavaa tekijää ja esitetään niiden vaikutus maanpinnan painumiseen. Tulokset eivät ole kuitenkaan tyhjentäviä, sillä tutkittujen kuivatusalueiden pintapunnitus suunnitelmatutkimuksen yhteydessä on puuttunut kokonaan, kuten jo aikaisemmin on mainittu. Tästä syystä ei viemäristä ulompana olevien alueiden painumisen suuruudesta voida esittää absoluuttisia, vaan ainoastaan todennäköisiä lukuja. Tätä varten on kaikilla tutkituilla kuivatusalueilla otettu viemäriä vastaan kohtisuoraan asetettuja linjoja, joilla punnittiin maanpinnan korkeus 5, 10, 20, 50, 75, 100, 150 ja 200 m:n päässä viemäristä. Jotta maanpinnan nousu viemäristä selvästi havaittaisiin, on merkitty viemärin luiskan yläreunan korkeus nollaksi ja tähän verrattu linjojen muut punnitut pisteet. Taulukosta 11 nähdään tärkeimmät saadut tulokset.

Kuten edelläolevasta taulukosta ja siihen liittyvistä piirroksista huomataan, vaikuttaa maanpinnan kaltevuuteen erityisen tuntuvassa määrässä

1. Maan kulttuuritila.
2. Turvekerrosten kasvitieteellinen kokoomus.
3. Turvekerrosten lahoamisaste.

Viljelykseen joutuneet alueet näyttävät yleensä painuneen enimmin (profiili D. 4 oikea, B. 1 oikea, A. 3+30 oikea, A. 8+45 oikea, 43, 46 oikea, 47, 16 ja 37). Tästä syystä maanpinnan kallistuminen viemäriin päin on paljoa pienempi viljellyillä kuin viljelemättömillä alueilla. Viljelyksillä sarkaojat luonnollisesti (myös salaojat) aiheuttavat kuivatuksen tasaisen jakautumisen yli koko kuivatusalueen, mistä seuraa painumisen suureneminen. Tällaisissa tapauksissa maanpinnan nousu viemäriluiskista on verraten pieni, vain 0.1—0.3 m. Sen sijaan viljelemättömillä alueilla, missä ei ole sarkaojitusta (eikä salaojitusta), on viimeksimainittu nousu verrattomasti suurempi (profiili D. 4 vasen, B. 1 vasen, A. 3+30 vasen, A. 8+45 vasen, 46, 47, 37 ja 39), vaikka turve on laadultaan jotenkin samanlaista.

Huonoilla turvelaaduilla on viemärin reunasta laskettu maanpinnan nousu suurempi kuin hyvillä. (Profiili 27.30). Rahkaturpeisella linjalla nousu on hyvin suuri. Turpeen lahoamisaste vaikuttaa myös tuntuvasti painumiseen. Mitä lahonneempaa turve on sitä tasaisemmaksi kuivatuksen jälkeen maanpinta tulee, siis painuminen ulottuu kauaksi, ja mitä lahoamattomampaa turve on sitä jyrkemmin suon pinta kallistuu viemäriin, siis painuminen on hyvin vähäinen kauempana viemäristä.

Vielä on mainittava, että viemäristä kauempana olevien alueiden painumiseen vaikuttaa erityisen tuntuvasti viemärisijoitus. Edellä olevat tulokset on saatu silloin, kun viemäri on sijoitettu kohtiin, missä turvekerros on paksuin, mikä onkin viemärin oikea paikka. Jos viemäri sijoitetaan niin, että paksuin turvekerros jää viemärin viereen, painuu useimmiten tämä paksuin osa enin, joten siinä maanpinta tulee joko yhtä korkealle tai — useimmin — alemmaksi kuin viemärin reunat. Tällöin ei viemäri kuivata aluetta täydellisesti. Tutkimuksen alaisena ei ole varsinaisesti ollut tällaista aluetta, vaikka niitä aikaisemmin onkin esiintynyt (Isosuo Kaustisissa ja Parkanon metsäojitusalueilla).

Profiilipiirroksien selityksiä:

Sarvi- ja Saarnineva. Pääviemärin profiili.

a. Turvekerrostumien ja pohjamaan laatu.
Turvekerrokset on piirretty siihen asentoon, missä ne olivat vuonna 1928, joten alkuperäinen maanpinta on merkitty murtoviivana yläpuolelle varsinaista profiilia.

b. Maanpinnat ja pohjan tasausviivat.
Kolme maanpintaa (alkuperäinen, vuoden 1925 ja vuoden 1928) ovat alakkain. Vuonna 1928 tutkimuksen aikainen vedenpinta seuraa maanpintoja. Viemärin pohjan tasausviivoja vuosina 1914 ja 1925 osoittavat katkonaiset viivat. Lisäksi on vielä viemärin pohja ja mineraalimaan pinta.

c. Tasoitetut maanpinnat.
Alkuperäinen maanpinta on muuttumattomana, sillä eihän silloin ollut minkäänlaisia maanliikkeitä, jotka olisivat aiheuttaneet epätasaisuuksia. Vuosien 1925 ja 1928 maanpinnat ovat tasoitetut. Sen lisäksi nähdään tässä vuonna 1925 ollut viemärin pohja, joka on ollut paikoin yli metrin ylempänä kuin vuonna 1928.

Savonneva. Pääviemärin profiili.

a. Turvekerrostumien ja pohjamaan laatu.
Samoinkuin edellisessä on tässäkin turvekerrokset piirretty siihen asentoon, jossa ne olivat vuonna 1928.

b. Maanpinnat.
Alkuperäinen on ylinnä, sitä seuraa vuoden 1896 ja sitten vuoden 1928 maanpinta. Viimeksimainitun alapuolella on veden pinta ja alinna viemärin pohja vuonna 1928.

Suljennonsuo. Pää- ja sivuviemärien profiileja.

Ylemmässä profiilipiirroksessa on esitetty turvekerrosten ja pohjamaan laatu, kuten edellisissäkin profiileissa. Alemmassa piirroksessa on esitetty alkuperäinen maanpinta, vuoden 1928 maanpinta, viemärin vesipinta tutkimuksen aikana ja pohja.

Viemäreitä vastaan kohtisuorat linjaprofiilit.

Sarvi- ja Saarnineva.

Profiili 16. Molemmat puolet viljeltyä.
» 27. » » viljelemätöntä.
» 30. Samoin kuin edellinen.
» 37. Vasen puoli viljelemätöntä ja oikea viljeltyä.
» 39. Molemmat puolet viljelemätöntä.

Savonneva.

Profiili 43. Molemmat puolet viljeltyä.
» 46. Vasen puoli viljelemätöntä ja oikea viljeltyä.
» 47. Samoin kuin edellinen.
» 50. Molemmat puolet viljelemättömiä.

Suljennonsuo.

Profiili A 3 + 30. Vasen puoli viljelemätöntä ja oikea viljeltyä.
» A 8 + 45. Samoin kuin edellinen.
» B 1. Samoin kuin edellinen.
» D 4. Samoin kuin edellinen.

Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten.

I—II. Einleitung und Untersuchungsmethode.

Bei der praktischen Entwässerungsarbeit ist die Senkung der Torfschichten von grosser Bedeutung, denn sie stellt bei der Bestimmung der Tiefe des Entwässerungskanals einen wichtigen Faktor dar. Indessen sind die Angaben über die Senkung der Torfschichten im allgemeinen spärlich.

In Deutschland ist die Senkung am eingehendsten von GERHARDT untersucht worden, der ihren Betrag nach der Methode von RIMPAU auf angebauten Mooren bestimmt hat[1]). Die Entwässerungstiefe ist auf den von ihm studierten Mooren im allgemeinen 1.0 m gewesen.

In den nordischen Ländern ist den Senkungen der Torfschichten früher keine spezielle Beachtung geschenkt worden. Erst in letzter Zeit beginnen diesbezügliche Beobachtungen in der Literatur aufzutreten. Im Zusammenhang mit Untersuchungen über den Zustand der Entwässerungsgräben hat KOKKONEN in einigem Masse die Senkung berührt[2]).

Für die Senkungsuntersuchungen wurden drei Entwässerungsgebiete gewählt: das Moor Sarvi- und Saarnineva im Kirchspiel Laihia, das Moor Savonneva im Kirchspiel Pulkkila und das Moor Suljennonsuo im Kirchspiel Kymi. Dabei wurden Bestimmungen der Senkung der Grabenränder ausgeführt, weil für den übrigen Teil des Moores keine genauen Oberflächennivellements vorlagen. Da an den Rändern der Entwässerungskanäle besonders in den ersten Zeiten zuweilen sogar kräftige Bodenbewegungen stattgefunden haben, musste bei der Behandlung der Resultate in den Höhen der Bodenoberfläche eine gewisse Ausgleichung vorgenommen werden, wie Fig. 1 zeigt. An den Grabenrändern ist nämlich die eine Stelle infolge einer Bodenbewegung tiefer gesunken, als sie unter normalen Verhältnissen geblieben wäre, und eine andere Stelle ist infolge andersartiger Bodenbewegungen zuweilen etwas gestiegen. Die richtige Oberfläche des Bodens würde zwischen beiden liegen, doch so, dass die ausgeglichene Linie oberhalb des Mittelwertes verläuft. Eine solche Ausgleichung ist im Längenprofil des Moores Sarvineva ausgeführt worden.

Ausserdem wurden senkrecht zum Entwässerungskanal gezogene Linien untersucht, hauptsächlich um festzustellen, um wieviel sich die Bodenoberfläche nach dem Kanal hin neigte. Dabei wurden Nivellements in 5, 10, 20, 50, (75), 100 sowie zuweilen 150 und 200 m Abstand vom Kanal ausgeführt.

Die Bezeichnungen des Torfes sind auf Seite 11 zu ersehen, und bezüglich derselben wurde die vom Finnischen Moorkulturverein angewandte Klassifikation befolgt.

---

[1]) FRIEDRICH, A.: Kulturtechnischer Wasserbau. Erster Band. Dritte erweiterte Aufl. Berlin 1912. S. 405.

[2]) KOKKONEN, P.: Tutkimuksia viemärien kuntoon vaikuttavista tekijöistä. Acta Forestalia Fennica 1924. 27. S. 136—137.

Bei dem Torfschema kam die von v. Post vorgeführte Methode zur Anwendung[1]).

III. Die untersuchten Gebiete.

1. Das Entwässerungsgebiet Sarvi- und Saarnineva liegt, wie bereits erwähnt, im Kirchspiel Laihia und umfasst insgesamt 795.59 ha. Es wird von zwei getrennten Mooren gebildet, zwischen denen eine verhältnismässig steile Geröllheide auftritt. Das weiter unten befindliche Sarvineva ist ein Weissmoor, und die auf ihm erfolgte Senkung ist in diesem Zusammenhang untersucht worden. Es hat ursprünglich aus offenem nassem Moor bestanden, der gewissermassen zwei Teile aufweist: einen westlichen, der von Torfmoor und teilweise von *Sphagnum*-Weissmoor gebildet wird, und einen östlichen, der hauptsächlich Gross-Seggen-Weissmoor darstellt, in dem grosse Areale ziemlich reiner *Equisetum*-Bestände auftreten. Der Entwässerungskanal zieht sich am westlichen Rande dieses besseren Moores hin. — Auf Seite 17—20 sowie aus dem Profil des Kanals wird die Beschaffenheit des Torfes bei dem Hauptkanal ersichtlich. — Das Entwässerungsprojekt wurde i. J. 1907 ausgearbeitet und 1914—16 durchgeführt. Durch das Moor wurde nur ein Hauptkanal gegraben, der dem Moore durchschnittlich eine Entwässerung von 0.7—0.9 m gesichert hat.

2. Das Entwässerungsgebiet Savonneva liegt im Kirchspiel Pulkkila, auf dem Gelände des Kirchspiels und hat ein Areal von 364.33 ha. Dieses Moor war zur Zeit der (1770) ein sehr nasses, mit Zusammenlegung Gras bewachsenes Weissmoor, auf dem die von der Seite kommenden Bäche schon am Moorrande verschwanden. Aus den Urkunden geht hervor, dass dieses an einen ursprünglich in der Mitte ausgetrockneten See erinnernde Gebiet später allmählich besonders in seinem östlichen Teil versumpft ist, und dass sich schon früh mitten hindurch ein natürlicher Bach gebildet hat, der von den Interessenten einigermassen gesäubert wurde. Das Moorgebiet war also ursprünglich eine Weissmoorwiese, die nach und nach versumpfte. Auf Seite 26—28 und aus dem Profil des Kanals ist die Beschaffenheit der Torfschichten des näheren zu ersehen. — I. J. 1890 wurde ein Entwässerungsprojekt für das in Rede stehende Moor entworfen und 1894—96 ausgeführt, wobei durch das Moor ein Hauptkanal von 5.68 km und ein Seitenarm von 0.48 km Länge gegraben wurde. Der Kanal hat dem Entwässerungsgebiet durchschnittlich eine Entwässerung von 0.8—0.9 m gesichert.

3. Das Entwässerungsgebiet Suljennonsuo liegt im Kirchspiel Kymi östlich vom östlichen Arm des Flusses Kymijoki und bedeckt eine Fläche von 439.42 ha. Es hat ursprünglich hauptsächlich aus Gross-Seggen-Weissmooren, Gras- und Kräuterbruchmooren sowie gewöhnlichen Bruchmooren bestanden. Später haben sich namentlich in seinem nördlichen Teil torfmoorartige Reisermoore gebildet. Die auf dem Moor vorkommende Torfart ist auf Seite 35—38 behandelt. Das Entwässerungsprojekt wurde i. J. 1901 ausgearbeitet und 1920 durchgeführt, die beigefügte Karte gibt die Beschaffenheit des Entwässerungskanals wieder. Die Tiefe des Kanals war so gross projektiert, dass er bis heute eine Entwässerung von 0.4—0.6 m ergeben hat.

---

[1]) von Post, L.: Das genetische System der organogenen Bildungen Schwedens. Comité internat de Pedologie, IV Commission N:o 22. Helsingfors 1924. s. 287—302 Warén, Harry: Untersuchungen über die botanische Entwichlung der moore. Wilson schaftliche Veröffentlichningen des Finnischen Moorkurturverreins N:o 5.

IV. Die Senkung der Torfschichten.

Früher wurde bereits erwähnt, dass die Senkung der organischen Bodenschichten eine Folge des Herabgehens des Grundwasserspiegels ist. Der Betrag und die Natur der Senkung hängen hauptsächlich von der Entwässerungstiefe, der Beschaffenheit der Schichten und der Feuchtigkeit ab. Im folgenden wird die allgemeine Wirkung der Beschaffenheit der Schichten auf die Senkung betrachtet. Auf Torfböden z. B. stellt die Verwesung insbesondere einen auf die Natur der Senkung influierenden Faktor dar. Unverwest umfassen die Torfschichten bildenden Pflanzenreste schon makroskopisch bedeutende Stücke. Die physikalischen Eigenschaften derartigen Torfbodens sind ähnliche wie die ziemlich grober mineralischer Bodenarten. Gut verweste Torfböden hinwieder haben einen massiveren Bau, und sie sind im allgemeinen für Wasser undurchlässig, so dass sie in ihren Eigenschaften an feinkörnige Bodenarten, wie z. B. Ton erinnern. Im ersteren Fall dringt das Bodenwasser durch die Entwässerung zwischen die Bodenteilchen oder Bodenstücke herab, wobei die Tragfähigkeit des Bodens abnimmt und der Boden sinkt. Im gut verwesten Torf wird das Bodenwasser nicht durch die Bodenentwässerungsmassnahmen herabgedrückt, denn das Wasser- und das Torfmaterial bilden eine mehr oder weniger kolloidale Verbindung, aus der das Wasser nur durch Verdunstung abgegeben wird. Infolge der klimatischen Faktoren, wie der Austrocknung, des Bodenfrostes u. a., verändert sich der Erdboden so, dass die Kanäle und Gräben allmählich auch direkt entwässernd zu wirken beginnen. Die Senkung verursacht in diesem Fall hauptsächlich eine Verdunstung, denn es verschwindet dadurch Wasser aus dem Boden, wobei sich dieser zusammenzieht und, bisweilen in sehr hohem Grade, Rissbildungen hervorruft. Diese letzteren sind am stärksten an der Bodenoberfläche und nehmen nach unten zu ab. Sie können sich verhältnismässig tief erstrecken, doch im allgemeinen nicht tiefer, als die Entwässerungsfähigkeit des Abzugsgrabens das Grundwasser herabdrücken kann, ausser in besonders trockenen Sommern, wo die Entwässerungsrisse viel tiefer als der Wasserspiegel des Abzugsgrabens reichen können. Solche verweste Torfböden stellen auf fast allen Mooren die untersten Schichten dar. Die Dy- und Schlammböden (schwedisch gyttja) sind ihrer Gesamtheit nach von dieser Art, und in ihnen rührt die Senkung hauptsächlich von der durch die Wasserverdunstung verursachten Austrocknung her.

Aus der Tabelle auf Seite 40 wird ersichtlich, dass die durch die Austrocknung hervorgerufene Spaltenbildung sich vermindert, je tiefer man von der Bodenoberfläche aus kommt. Die Senkung des Gyttjabodens müsste theoretisch ungefähr ebenso gross wie die Schrumpfung sein. Nach Versuchen im Laboratorium ist nämlich die Schrumpfung in allen Richtungen gleichgross.

Die Bestimmung der bei den Entwässerungen wirksamen Austrocknungstiefe hat ebenfalls Schwierigkeiten verursacht, weil der Spiegel des Sommerwassers im Jahre 1928 wegen der reichlichen Niederschläge sehr erheblich variierte. Besonders gegen den Herbst musste die Austrocknungstiefe höher angesetzt werden, als sie nach dem damaligen Stand des Wasserspiegels gewesen wäre. Dies gilt namentlich für das Moor Suljennonsuo, auf dem die Untersuchungen Ende August und Anfang September ausgeführt wurden.

Die Senkungsuntersuchungen betrafen hauptsächlich die bei dem Abzugskanal erfolgte Senkung, für die die Längsrichtung des Kanals studiert, d. h. die Bodenoberfläche (der obere Rand der Kanalböschung), der Wasser-

spiegel und die Sohle nivelliert und die Mächtigkeit der Torfschichten erbohrt wurde, wobei zugleich eine Bestimmung der Beschaffenheit des Torfes stattfand. Wenn die oberen Ränder der Kanalböschung bei einem Pfahl nicht auf beiden Seiten des Kanals in demselben Niveau lagen, wurde als Höhe der Böschung der Mittelwert aus den Höhen des oberen Randes der Böschung genommen, falls es sich nicht zeigte, dass die Höhe der Böschung durch einen Nebenfaktor, wie eine Materialverlagerung, eine Zerreissung u. a., bedingt war. In solchen Fällen begnügte man sich mit der Höhe der einen Böschung.

Um die Senkung der Gebiete weiter nach aussen von dem Kanal festzustellen, wurden senkrecht zu dem Kanal gezogene Linien genommen, auf denen ein Oberflächennivellement und eine Bohrung in die Torfschicht vorgenommen wurde.

1. Die Senkung bei dem Kanal.

Der Betrag der durch die Entwässerung verursachten Senkung auf den untersuchten Mooren bei den verschiedenen Pfählen der Hauptkanäle wird aus den Tabellen 2—5 ersichtlich.

Bevor man die Ergebnisse über die in den verschiedenen Entwässerungsgebieten und bei dem Kanal erfolgten Senkung für die Aufklärung der Senkung verwerten kann, müssen sie im Detail durchgemustert und nach dem Torf und dem ursprünglichen Typ des Moores in gleichartige Gruppen eingeteilt werden. An Gruppen kann man die folgenden unterscheiden: Weissmoore, in denen der Torf Seggen- oder Seggen-Schachtelhalmtorf ist, Reisermoore und Bruchmoore, in denen der Torf Seggen- und Bruchmoortorf sowie verschiedenartiger *Sphagnum*-gemischter Torf ist. In den Weissmooren ist der Torf im allgemeinen sehr nass, in den Bruch- und Reisermooren ist er bereits konsistenter. Aus der Tabelle auf Seite 42 und 43 werden die allgemeinen Merkmale der verschiedenen Profile des näheren ersichtlich.

Wie man aus Tabelle 2 entnehmen kann, sind die Angaben über den Nassheits- und Verwesungsgrad für die in verschiedenen Entwässerungsgebieten befindlichen Weissmoore analog, und ebenso ist auch der Torf, von geringen Abweichungen abgesehen, im allgemeinen von gleicher Art. Dagegen zeigt der Verwesungsgrad des Torfes in der Reiser- und Bruchmoorgruppe Schwankungen.

Zu den oben mitgeteilten Angaben ist es noch notwendig, die Tiefe der Abzugskanäle in den Entwässerungsgebieten kennen zu lernen, denn durch diese wird ja, wie schon früher erwähnt, in den meisten Fällen der Betrag der Senkung bestimmt. Erstens ist es wichtig, die ursprüngliche, d. h. dem Projekt entsprechende Tiefe zu kennen, und noch wichtiger ist es, über die Tiefe zur Zeit der Untersuchung (i. J. 1928) unterrichtet zu sein, denn von ihr hängt ja die gegenwärtige Entwässerungstiefe ab, und sie ist ja tatsächlich die Entwässerungstiefe, durch welche die zu untersuchende Senkung verursacht ist. Tabelle 3 veranschaulicht die Tiefenverhältnisse der Kanäle und ausserdem die Entwässerungstiefe, wie sie aus dem Wasserspiegel zur Zeit der Untersuchung berechnet ist, und die wahrscheinliche, durchschnittliche Entwässerungstiefe der Wachstumsperiode nach den früher auf Seite 31—33, 37—39 und 42—43 mitgeteilten Beobachtungen für dieselben Grabensysteme, die in Tabelle 2 vorgeführt wurden. Den Projekten für die Entwässerungen der untersuchten Moore lag der Gedanke zugrunde, dass die Entwässerungstiefe nach der Senkung 0.9 m bleiben sollte, und auf diese Annahme gestützt

waren die Tiefen der Gräben so bestimmt worden, wie sie in Tabelle 3 erwähnt sind.

Wie man aus der Tabelle ersieht, variieren die Tiefe und die Entwässerungstiefe der Gräben 1928 merkbar, was auch nicht zu verwundern ist, da die verschiedenen Verrichter die Senkung der Torfschichten bei der Ausarbeitung der Projekte ganz verschieden hoch taxierten. Auf den Mooren Savonneva und Sarvineva ist die Senkung im Projekt viel höher geschätzt als auf dem Moore Suljennonsuo.

Im allgemeinen war da, wo die Entwässerungstiefe gross und beständig gewesen ist, wie z. B. im unteren Teil des Grabens im Moor Sarvineva (Abstand der Pfähle 14—20), auch die Senknug schnell und beträchtlich, während sie da, wo die Entwässerungstiefe infolge einer Schwelle od. dgl. erheblich variiert hat, langsamer und periodisch war, was auf den in den Gräben ausgeführten Säuberungen beruht. Die Senkungsresultate unter beiderlei Verhältnissen sind nicht proportional, denn die Senkungsbedingungen sind verschiedener Art gewesen, weshalb derartige Resultate auseinandergehalten und getrennt behandelt werden müssen. Punkte der erwähnten Art waren auf dem untersuchten Gebiet allerdings sehr wenig vorhanden. Auf dem Moor Sarvineva beträgt die Zahl solcher Punkte unter einer mitten auf dem Moor gelegenen Schwelle (bei dem Pfahl 20) 14—20. Bei diesen Punkten war die Entwässerungstiefe 0.90—1.0 m, und sie ist vom Abschluss der Säuberungsarbeit an ziemlich unverändert geblieben, denn das Wasser ist durch keinerlei Schwellen hoch gehalten worden, und ausserdem war der Torf fester, mit Schachtelhalm gemischer Seggentorf, an der Oberfläche und tiefer ziemlich reiner Schachtelhalmtorf, so dass in dem Graben keine Bodenbewegungen stattfanden. Doch sind auch diese Beobachtungen auf verschiedene Weise als die anderen in die graphischen Darstellungen aufgenommen, um leicht erkennen zu lassen, wie sie sich zu den übrigen Punkten verhalten.

Ganz ausserhalb der Behandlung sind diejenigen Punkte geblieben, bei denen die Bodenoberfläche infolge der vor Ausarbeitung des Säuberungsprojektes erfolgten Austrocknung, eines alten Abzugsgrabens u. dgl. bedeutend gesunken war, so dass die durch die Säuberung verursachte Senkung nur einen Teil von der Gesamtsenkung der Lokalität darstellt. Solche Punkte sind auf dem Moor Sarvi- und Saarnineva die Pfähle 9—13, die teilweise am Rand eines alten Grabens stehen, und auf dem Moor Suljennonsuo die Pfähle 10—13 des Grabens A, die sich gleichfalls an einem alten Graben befinden.

Obwohl in den Entwässerungstiefen auch auf gleichartigen Mooren bedeutende Unterschiede bestehen, werden die Beobachtungen der gleichen Typengruppe des gleichen Entwässerungsgebietes doch zusammen behandelt, denn die Abweichungen sind nicht so erheblich, dass sie eine Auseinanderhaltung der Beobachtungen erforderten.

In zwei untersuchten Entwässerungsgebieten, nämlich auf dem Moor Savonneva und dem Moor Sarvineva, kann man, wie schon früher erwähnt, die Senkung der Torfschichten während kürzerer Perioden verfolgen, denn auf diesen Mooren ist der Graben einmal vor 1928 untersucht worden. Auf dem Savonneva wurde eine solche Untersuchung ein Jahr nach dem eigentlichen Abschluss der Grabungsarbeit, d. h. 1896, auf dem Sarvineva 1925, 1 bzw. 9 Jahre nach Beendigung der Säuberungsarbeit ausgeführt.

Die Senkungsverhältnisse des Moores Savonneva im Jahre 1896 ersieht man aus dem Längenprofil des Grabens, und Figur 2 beleuchtet die Senkung

der Torfschichten in den Jahren 1894—96. Aus der Figur erhellt, dass die Senkung auf dem Moor im grossen ganzen in verschiedenen Torftiefen gleichgross, etwa 35 % von der ursprünglichen Dicke der Torfschicht gewesen ist. Nur drei Punkte bilden wegen der Flachheit der Entwässerung eine Gruppe für sich. Die Reiser- und Bruchmoore sind nur halb so viel wie das Weissmoor gesunken. Figur 3 gibt die Senkung in den Jahren 1896—1928 wieder. Man ersieht aus der Figur, dass die flachtorfigeren Teile relativ mehr als die dicktorfigen gesunken sind. Dies dürfte teilweise darauf beruhen, dass die flachtorfigeren Moorgebiete angebaut worden sind, so dass der durch die Kultur verursachte Verbrauch an Torfboden die Senkungszahl erhöht hat. Auf dem Bruch- und Reisermoorteil ist die Senkung grösser als während der vorhergehenden Periode gewesen, und es ist da eine ähnliche grössere Senkung der flacheren Torfteile zu bemerken wie auf dem Weissmoorteil, was dem durch die Kultur verursachten Verbrauch entsprechen dürfte.

Die auf dem Moor Sarvineva in den Jahren 1914—25 erfolgte Senkung der Torfschichten ergibt sich aus dem Längsschnitt des Grabens, und sie wird des näheren durch Figur 4 verdeutlicht. Man ersieht daraus, dass die flachtorfigeren (1—3 m) Teile relativ weniger als die 3—5 m dicken Torfteile gesunken sind. Ebenso sind die über 5 m dicken Torfteile etwas weniger gesunken. Auch hier ist die Senkung von gleicher Art wie auf dem Moor Savonneva, obwohl die Periode viel länger ist. Dies dürfte davon herrühren, dass der Graben erst 1925 gründlich gesäubert worden ist. Die in diesem Jahr konstatierte Senkung hat hauptsächlich im Jahr des Abschlusses der Säuberung und in dem darauffolgenden Jahr stattgefunden. In diesen Jahren verstopften auch die an den Böschungen auftretenden Bodenbewegungen die Gräben, welche bis zu der Säuberung im Jahre 1925 ziemlich in diesem Zustand blieben. Als ich 1921 das Entwässerungsgebiet besuchte, war der Graben oberhalb des Pfahles 20 vollständig verstopft. Dagegen ist der Graben auf dem Moor Savonneva alle zwei oder drei Jahre nachhaltig gesäubert worden, so dass die Entwässerung dort verhältnismässig intensiv blieb.

Hier ist besonders zu bemerken, dass auf dem Moor Sarvineva die bei dem Pfahl 20 befindliche Schwelle die Senkung der oberhalb von ihr liegenden Torfschichten verhindert hat, weil sie eine Stauung des Wassers in dem oberhalb gelegenen Grabenteil verursachte. In dem Teil oberhalb der bezeichneten Stelle ist die Senkung durchschnittlich 10 % geringer gewesen als in dem unterhalb liegenden Teil.

Figur 5 veranschaulicht die auf dem Moor Sarvineva erfolgte Senkung während der Jahre 1925—28. Man ersieht daraus, dass die Senkung im wesentlichen über das ganze Moor hin 10 % von der ursprünglichen Dicke des Torfes oberhalb der vorerwähnten Schwelle betragen hat. Unterhalb der Schwelle dagegen ist die Senkung sehr unbedeutend, ca. 2 % von der ursprünglichen Dicke der Torfschicht gewesen. Die in derselben Figur wiedergegebene Senkung ist grösstenteils durch eine Erniedrigung (um ca. 0.50 m) der bei dem Pfahl vorhanden gewesenen Schwelle im Jahre 1925 und teilweise durch eine oberhalb derselben vorgenommene Reinigung des Grabens verursacht worden. — Das Obige zeigt, dass die Höhe der Schwellenpartien entscheidend auf die Senkung der oberhalb von ihnen befindlichen Torfschichten einwirkt. Je tiefer sie entfernt sind, desto grösser ist die Senkung der Torfschichten oberhalb der Schwelle.

Mustert man die in den Tabbelen 4—7 angeführten Werte der Gesamtsenkung durch, so findet man, dass die Senkung auf den untersuchten Ent-

wässerungsgebieten im allgemeinen verhältnismässig beträchtlich gewesen ist und 25—55 % betragen hat. Ja, es sind einzelne Fälle zu konstatieren, in denen die Senkung sehr gross, einmal sogar fast 58 % von der ursprünglichen Dicke des Torfes sein kann.

Für die vollständige Feststellung der Gesamtsenkung der Torfschichten sind die in den Tabellen 4—7 angeführten Senkungszahlen für das Moor Savonneva in den Jahren 1894—1928 und für das Moor Sarvineva in den Jahren 1914—28 in den Figuren 6—9 graphisch dargestellt. Figur 6 zeigt die auf dem Moor Savonneva erfolgte Senkung. Man sieht daraus, dass die Senkung dieses Weissmoores verhältnismässig beträchtlich gewesen ist. Wenn die ursprüngliche Dicke der Torfschicht zwischen 1.0 und 3.5 m ist, sinken die Torfschichten um ungefähr die Hälfte ihrer ursprünglichen Dicke. Werden die Torfschichten über 3.5 m dick, so nimmt die relative Senkung allmählich ab. Die 6 m dicke Torfschicht ist noch um 187 cm gesunken. Die entsprechenden Prozentsätze der Senkung ergeben sich aus Figur 7. Die Senkung der an den Rändern des Moores Savonneva liegenden konsistenteren Böden, Reiser- und Bruchmoore, werden in denselben Figuren 6 und 7 durch die gebrochenen Linien dargestellt. Aus diesen wird deutlich, dass die Senkung auf derartigen Mooren viel kleiner als auf dem Weissmoorteil ist, was auch natürlich ist, da der Torf auf ihnen viel mehr Konsistenz besitzt. Die Senkungsergebnisse des flach entwässerten Weissmoors treten deutlich hervor.

Figur 8 verdeutlicht die auf dem Moor Sarvineva erfolgte Senkung. Sie zeigt, dass die totale Senkung in diesem Fall in den flachen Torfschichten geringer als auf dem Moor Savonneva gewesen ist. Wenn die Torfschicht 3.6 m dick ist, ist die Senkung auf beiden erwähnten Mooren gleichgross gewesen. Bei dickeren Torfen war die Senkung auf dem Moor Sarvineva grösser als auf dem Savonneva. Die 5—6 m dicken Torfschichten sind auf dem Sarvineva über 2 m gesunken. Figur 9 veranschaulicht die erwähnte Senkung in % von der ursprünglichen Dicke des Torfes. Die unterhalb der Schwelle liegenden Punkte, bei denen die Entwässerung grösser und nachhaltiger gewesen ist, lagern sich oberhalb der Kurve.

Aus Figur 10 erhellt die Senkung der Torfschichten auf dem Moor Suljennonsuo. Die obere Kurve stellt die Senkung des Weissmoors, die untere die der Reiser- und Bruchmoore sowie des früher entwässerten Weissmoors dar. Wie man aus der Figur ablesen kann, nimmt die Senkung relativ bis zum 4.5 m dicken Torf zu, wonach sie sich vermindert. Die totale Senkung ist auf dem Suljennonsuo merkbar geringer als auf den beiden vorhergehenden Mooren. Dies erklärt sich aus der geringen Entwässerungstiefe (ca. 0.55 m). Es scheint sehr wahrscheinlich, dass, wenn die Entwässerungstiefe auf dem Suljennonsuo durch Säuberung so gross wie auf den beiden vorhergehenden Mooren gemacht würde, auch die Senkung ziemlich denselben Betrag erreichte. Auf den Reiser- und Bruchmooren ist die Senkung merkbar kleiner auf dem Weissmoorteil, was auf dem konsistenteren Torf beruht. Figur 11 zeigt die erwähnten Resultate in Prozenten der ursprünglichen Torfdicke. In diesem Fall nimmt der Prozentsatz der Senkung schneller ab als auf den vorhergehenden Mooren. Das rührt von der geringeren Entwässerungstiefe her. Auf den Bruch- und Reisermooren ist die Senkung, wie die Figuren erkennen lassen, etwa 15 % kleiner als auf dem Weissmoor.

Da die obigen Figuren keine absoluten Zahlen enthalten, sind aus ihnen in Hinsicht auf die Praxis sog. mittlere Senkungen der Torfschichten der ver-

schiedenen Entwässerungsgebiete berechnet worden, die in den Tabellen 8—10 vorliegen. Diese Mittelwerte sind auch graphisch in Figur 12 dargestellt. Wie man aus dieser Figur sieht, ist die Senkung auf den verschiedenen Entwässerungsgebieten verschieden gross gewesen, obwohl die Torfablagerungen ziemlich gleicher Art sind. Der Unterschied dürfte hauptsächlich teils auf der Entwässerungstiefe, teils auf den Bodenbewegungen des Sarvi- und Saarnineva beruhen, die die Senkung der dicken Torfschichten gesteigert haben, sowie auf der Bodenkultur, welche die Senkung der flachen Torfschichten auf dem Savonneva und teilweise auch auf dem Suljennonsuo erhöht hat. In der Senkung auf dem Savonneva und dem Sarvineva besteht jedoch praktisch genommen keine grosse Verschiedenheit, so dass die betreffenden Ergebnisse bei der praktischen Entwässerungsarbeit getrennt oder vereinigt verwertet werden können.

Die oben berührte Senkung muss auf dem Savonneva und dem Sarvineva bei einer Entwässerungstiefe von 0.7—0.9 m und auf dem Suljennonsuo bei einer solchen von 0.5—0.7 m stattgefunden haben.

Über die Senkung der Grabensohle lassen sich keine sicheren Zahlen anführen, denn durch die in den Gräben vorgenommenen Reinigungen und Säuberungen kann die Sohle abgetragen worden sein, und vor allem haben die in den Gräben aufgetretenen Bodenbewegungen die Sohle, stellenweise sogar bedeutend erhöht. Im folgenden werden gruppenweise die Mittelwerte über die Erniedrigung der Grabensohle nach der Entwässerung mitgeteilt.

Wie Tabelle 11 zeigt, hat sich die Grabensohle im allgemeinen gesenkt, an manchen Stellen sogar sehr stark. Nur in vier Pfahlgruppen hat sie sich gehoben. Doch kann man in diesen Fällen die Ursache dazu gut erklären. Auf dem Moor Savonneva beruht die Erhöhung der Grabensohle bei den Pfählen 89—92 auf dem schlechten Zustand des Grabens, denn dieser ist seit langer Zeit nicht gereinigt worden. Bei den Pfählen 86—88 desselben Moores rührt die Verflachung des Grabens von der Nässe des Bodens her, die Stelle ist nämlich quellig. Auf dem Moor Sarvi- und Saarnineva andererseits ist die Verflachung des Grabens durch von obenher gekommenen Sand verursacht, der sich auf der Grabensohle, stellenweise 0.1—0.3 m dick, angehäuft hat.

2. Die Senkung der weiter auswärts von dem Graben liegenden Teile.

Die durch den Graben verursachte Senkung der Torfschichten auf den Weissmooren nimmt natürlicherweise von dem Graben nach aussen ab, aber es ist konstatiert worden, dass noch 400—500 m vom Graben entfernt eine Senkung stattfindet. Die Bodenoberfläche setzt sich ja mehr oder weniger konform mit dem Grundwasser, aber so, dass ihre Differenz bei dem Graben am grössten ist und um so mehr abnimmt, je weiter man von dem Graben weggeht. In den genügend weit von dem Graben befindlichen Teilen liegt das Grundwasser an der Bodenoberfläche. Alsdann ist auch die Senkung ziemlich gering oder geradezu gleich Null. Nach der Senkung neigt sich die Bodenoberfläche auch auf wagerechten Mooren nicht gleichmässig nach dem Graben hin, sondern die Neigungslinie ist ein Bogen (nähert sich einer Parabel wie der Grundwasserspiegel), dessen Neigung zunimmt, je näher man dem Graben kommt. Auf den Grad der Bogenform wirken mehrere Faktoren ein, wie die Torfart, der Ver-

wesungsgrad des Torfes, die Kultur des Gebietes usw. Zunächst werden hier nur diese drei wirksamen Faktoren behandelt und ihr Einfluss auf die Senkung der Bodenoberfläche dargestellt. Die Ergebnisse sind jedoch nicht erschöpfend, denn das Oberflächennivellement der untersuchten Entwässerungsgebiete im Zusammenhang mit der Projektuntersuchung hat, wie schon früher erwähnt, ganz gefehlt. Aus diesem Grunde können über den Betrag der Senkung in den weiter ausserhalb des Grabens liegenden Teilen keine absoluten, sondern nur wahrscheinliche Zahlen mitgeteilt werden. Hierfür wurden auf allen untersuchten Entwässerungsgebieten senkrecht zu dem Graben gezogene Linien genommen, auf denen die Höhe der Bodenoberfläche 5, 10, 20, 50, 75, 100, 150 und 200 m vom Graben nivelliert wurde. Um das Ansteigen der Bodenoberfläche über den Graben deutlich hervortreten zu lassen, ist die Höhe des oberen Randes der Grabenböschung als Null bezeichnet, und damit sind die übrigen nivellierten Punkte der Linie verglichen. Aus Tabelle 11 gehen die wichtigsten diesbezüglichen Resultate hervor.

Wie man aus dieser Tabelle und den daran anschliessenden Figuren ersieht, wirken auf die Neigung der Bodenoberfläche in besonders merkbarem Grade

1. der Kulturzustand des Bodens,
2. die botanische Zusammensetzung der Torfschichten und
3. der Verwesungsgrad der Torfschichten.

Die in Kultur genommenen Gebiete scheinen im allgemeinen am meisten gesunken zu sein (Profil D. 4 rechts, B. 1 rechts, A. 2 + 30 rechts, A. 8 + 45 rechts, 43, 46 rechts, 47, 16 und 37). Aus diesem Grunde ist die Neigung der Bodenoberfläche nach dem Graben hin viel geringer auf angebauten als auf unangebauten Gebieten. Auf Kulturflächen verursachen die Beetgräben natürlich (und auch die Dräns) eine gleichmässige Verteilung der Entwässerung über das ganze Entwässerungsgebiet, woraus eine Zunahme der Senkung resultiert. In solchen Fällen ist die Erhebung der Bodenoberfläche über die Grabenböschungen verhältnismässig gering, nur 0.1—0.3 m. Dagegen ist sie auf unangebauten Flächen, wo keine Beetentwässerung (und keine Dränierung) vorhanden ist, bedeutend grösser (Profil D. 4 links, B. 1 links, A. 3 + 30 links, A. 8 + 45 links, 46, 47, 37 und 39), obwohl der Torf von ziemlich gleicher Beschaffenheit ist.

Auf schlechten Torfarten ist die Erhebung der Bodenoberfläche vom Rand des Grabens aus grösser als auf guten (Profil 27 und 30). Auf einer Linie mit Sphagnum-Torf ist sie sehr gross. Der Verwesungsgrad des Torfes wirkt auch beträchtlich auf die Senkung ein. Je mehr der Torf verwest ist, desto ebener wird nach der Entwässerung die Bodenoberfläche, desto weiter erstreckt sich also die Senkung, und je weniger verwest der Torf ist, desto steiler neigt sich die Oberfläche des Moores nach dem Graben, die Senkung ist also etwas weiter von dem Graben sehr unbedeutend.

Ferner ist zu erwähnen, dass die Senkung der weiter von dem Graben entfernt liegenden Gebiete besonders stark durch die Grabenanlage beeinflusst wird. Die obigen Resultate sind dann erzielt worden, wenn der Graben an Stellen angelegt war, wo die Torfschicht am dicksten ist, was denn auch der richtige Platz des Grabens ist. Wird der Graben so angelegt, dass die dickste Torfschicht seitwärts von ihm bleibt, so senkt sich dieser dickste Teil meistens am stärksten, so dass die Bodenoberfläche da entweder ebenso hoch oder — in der Regel — niedriger als die Ränder des Grabens wird. Alsdann entwässert der

Graben das Gebiet nicht vollständig. Der Untersuchung ist nicht eigentlich ein solches Gebiet unterworfen worden, obwohl derartige früher vorgekommen sind (das Moor Isosuo im Kirchspiel Kaustinen und in den Waldentwässerungsgebieten von Parkano).

Erklärung der Profilzeichnungen.

Sarvi- und Saarnineva. Profil des Hauptgrabens.

a. Beschaffenheit der Torfablagerungen und des Untergrunds.
Die Torfschichten sind in der Lage gezeichnet, in der sie sich 1928 befanden, so dass die ursprüngliche Bodenoberfläche durch eine gebrochene Linie über dem eigentlichen Profil angegeben ist.

b. Bodenoberflächen und Balancierungslinien.
Drei Bodenoberflächen (die ursprüngliche, die von 1925 und die von 1928) befinden sich untereinander. Im Jahre 1928 folgt der Wasserspiegel zur Zeit der Untersuchung den Bodenoberflächen. Die Balancierungslinien der Grabensohle in den Jahren 1914 und 1925 sind durch gebrochene Linien bezeichnet. Ausserdem treten noch die Grabensohle und die Oberfläche des Mineralbodens auf.

c. Ausgeglichene Bodenoberflächen.
Die ursprüngliche Bodenoberfläche ist unverändert, denn damals gab es ja keinerlei Bodenbewegungen, die Unebenheiten hervorgerufen hätten. Die Bodenoberflächen von 1925 und 1928 sind ausgeglichen. Ausserdem sieht man hier die 1925 vorhanden gewesene Grabensohle, die stellenweise über 1 m höher als 1928 gelegen hat.

Savonneva. Profil des Hauptgrabens.

a. Beschaffenheit der Torfablagerungen und des Untergrunds.
Wie vorher sind auch hier die Torfschichten in der Lage gezeichnet, in der sie sich 1928 befanden.

b. Bodenoberflächen.
Die ursprüngliche befindet sich zu oberst, darauf folgt die von 1896 und dann die von 1928. Unter der letzterwähnten erscheint der Wasserspiegel und zu unterst die Grabensohle im Jahre 1928.

Suljennonsuo. Profil der Haupt- und Nebengräben.

In der oberen Profilzeichnung ist wie in den vorhergehenden Profilen die Beschaffenheit der Torfschichten und des Untergrunds dargestellt. In der unteren Zeichnung erscheint die ursprüngliche Bodenoberfläche; die Bodenoberfläche von 1928, der Wasserspiegel des Grabens zur Zeit der Untersuchung und die Sohle desselben.
Senkrecht zu den Gräben gezogene Linienprofile.

Sarvi- und Saarnineva.

Profil 16. Beide Seiten angebaut.
» 27. » » unangebaut.
» 30. Wie das vorhergehende.
» 37. Linke Seite unangebaut, rechte angebaut.
» 39. Beide Seiten unangebaut.

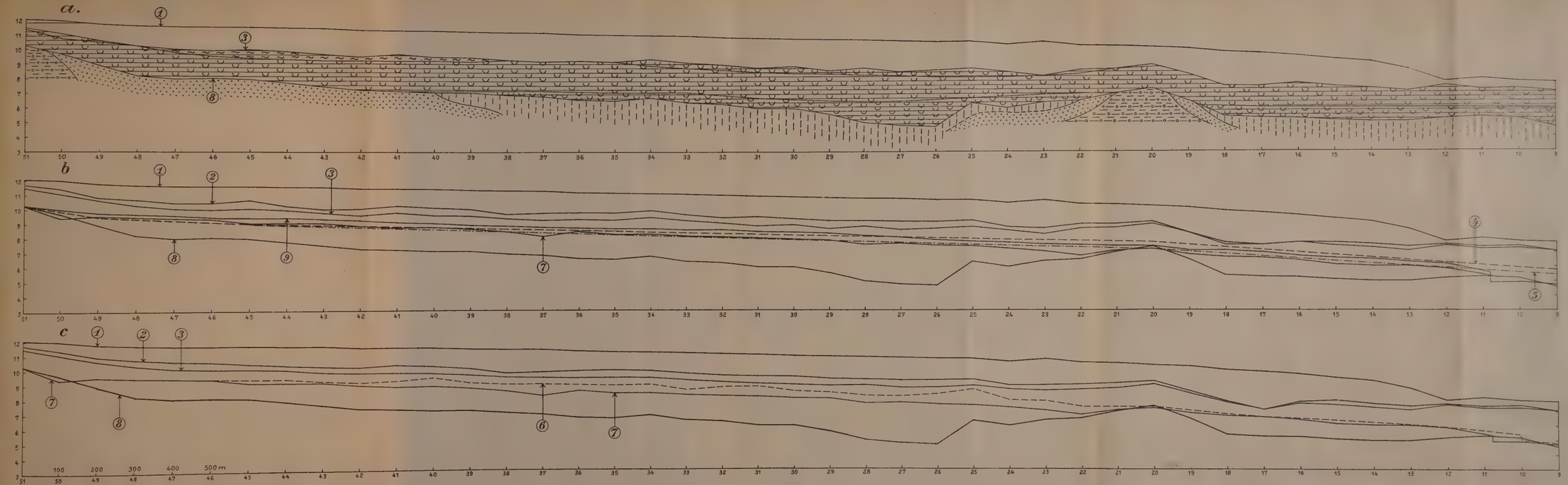
Savonneva.

Profil 43. Beide Seiten angebaut.
» 46. Linke Seite unangebaut, rechte angebaut.
» 47. Wie das vorhergehende.
» 50. Beide Seiten unangebaut.

Suljennonsuo.

Profil A 3 + 30. Linke Seite unangebaut, rechte angebaut.
» A 8 + 45. Wie das vorhergehende.
» B 1. Wie das vorhergehende.
» D 4. Wie das vorhergehende.

SARVI-JA SAARNINEVA



SARATURVE
CAREX-TORF

KORTETURVE
EQUISETUM-TORF

RAHKATURVE
SPHAGNUM-TORF

SAVI
TON

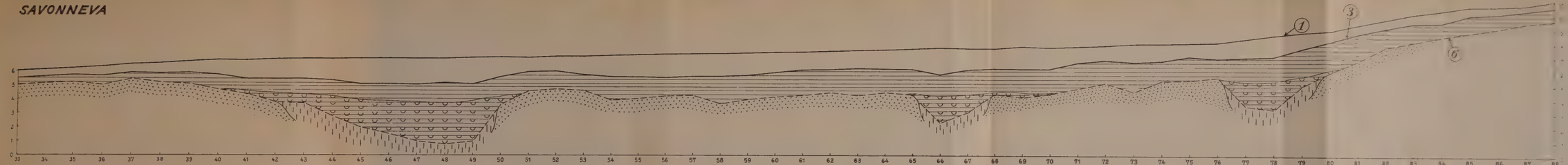
LIEJU
GYTTJA

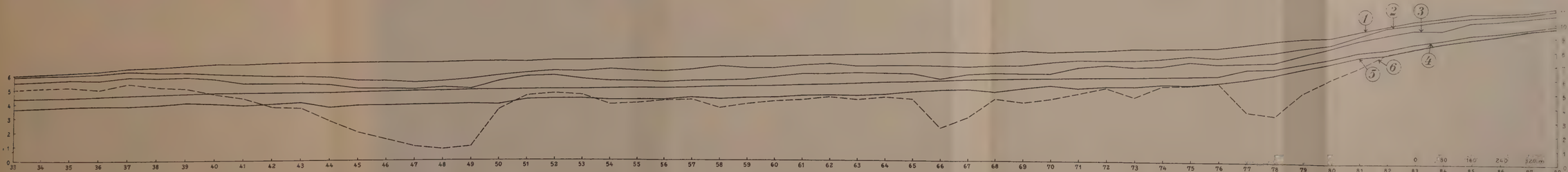
KIVISEKAINEN MOREENI
STEINIGE MORANE

1. ALKUPERÄINEN SUONPINTA
ursprüngliche Moorberfläche
2. SUONPINTA V. 1925
MOOROBERFLÄCHE I. J. 1925.
3. SUONPINTA V. 1928
MOOROBERFLÄCHE I J. 1928
4. VIEMÄRIN POHJAN ALKUPERÄINEN TASAUSVIIVA
URSPRÜNGLICHE BALANCELINIE DER SOHLE DES ENTWÄSSERUNGSKANALS
5. V. 1925 LAADITTU TASAUSVIIVA
I. J. 1925 GEZOGENE BALANCELINIE
6. VIEMÄRIN POHJA V. 1925
SOHLE DES ENTWÄSSERUNGSKANALS I.J. 1925.
7. VIEMÄRIN POHJA V. 1928
SOHLE DES ENTWÄSSERUNGSKANALS I.J. 1928.
8. POHJAMAA
UNTERGRUND
9. VEDENPINTA 5-6.VIII.1928
WASSERSPIEGEL 5-6.VIII.1928.

*Laitoksen kuvaltaja Lempaanen 1931

SAVONNEVA





1 KUUPERAINEN SUONPINTA
ursprüngliche Moorroberfläche

2 SUONPINTA V. 1896
MOOROBERFLÄCHE I. J. 1896.

3 SUONPINTA V. 1928
MOOROBERFLÄCHE I. J. 1928

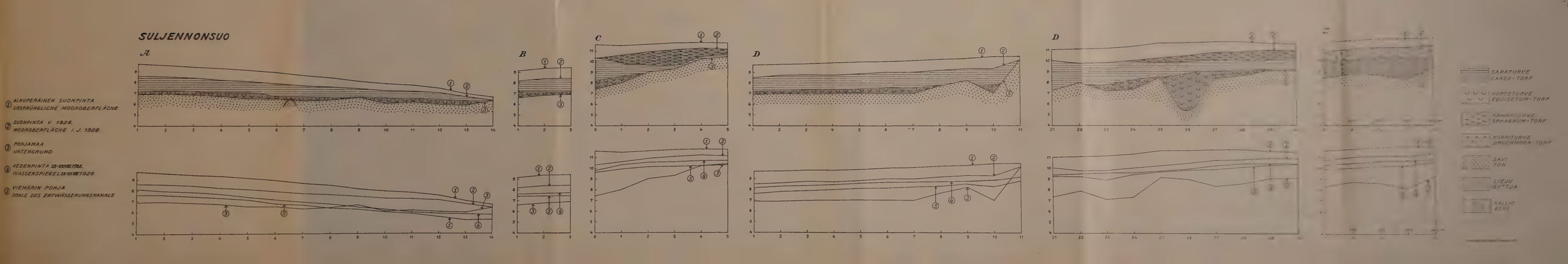
4 VEDENPINTA 11-12.VII. 1928
WASSERSPIEGEL 11-12.VII. 1928.

5 VIEMARIN POHJA
SOHLE DES ENTWÄSSERUNGSKANALS

6 POHJAMAA
UNTERGRUND

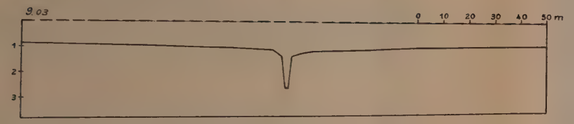
Maanmittaushallituksen kirjapaino 1951

SULJENNONSUO

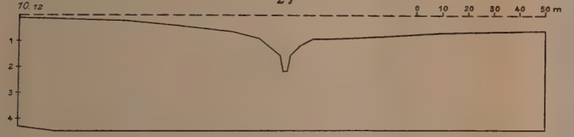


Sarvi-ja Saarnineva

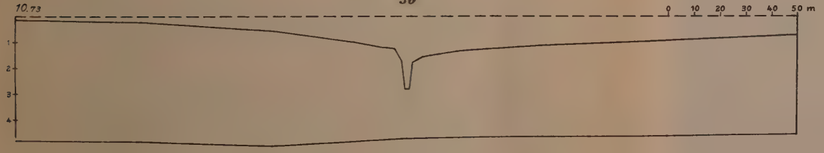
16



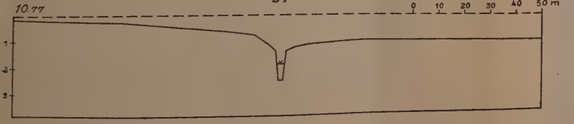
27



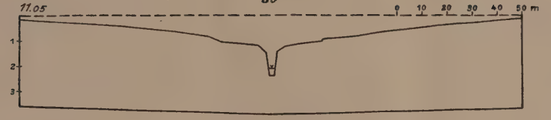
30



37



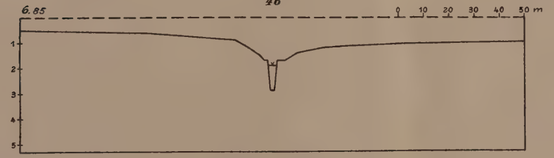
39



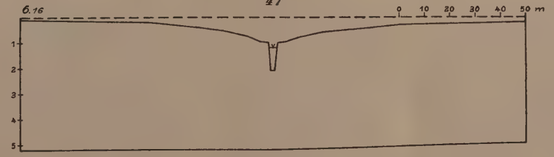
Savonneva

43

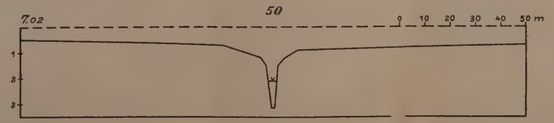
46



47

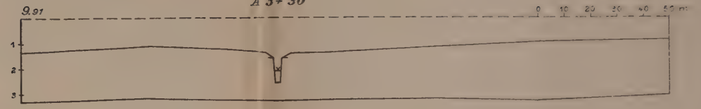


50

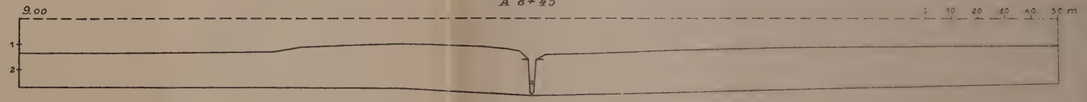


Saljennonsuo

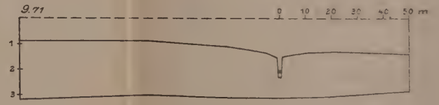
A 3+30



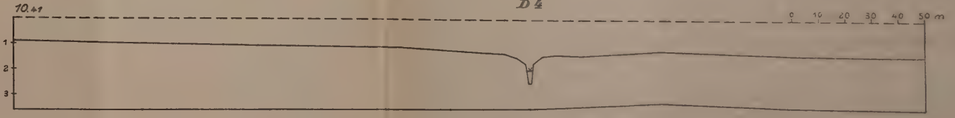
A 8+45



B 1



D 4



Maanmittaushallituksen kirjapaino 1951

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ilmestyvät valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.

N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä, Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Ueber den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteen kestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.
N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Hinta Smk 10: —.
N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk. 5: —.
N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.
N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk. 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk. 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen*: Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk. 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk. 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk. 15: —

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk. 15: —

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk. 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk. 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entvässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk. 15: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri» uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.
N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk. 5: —.
N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk. 5: —.
N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929. Hinta Smk —: —.
N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.
N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930. Hinta Smk 2: —.
N:o 18. *Ilmari Poijärvi*: Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk. 3: —.
N:o 19. *O. Meurman*: Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk. 5: —.
N:o 20. *Vihtori Lähde*: Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk. 5: —.
N:o 21. *Vilho A. Pesola*: Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk. 3: —.
N:o 22. *O. Meurman*: Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja Selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.
N:o 23 ja 24. *E. F. Simola*: Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi*: Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
N:o 25. *Vilho A. Pesola*: Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
N:o 26. *Vilho A. Pesola*: Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
N:o 27. *O. Meurman*: Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
N:o 28. *Aarne Tainio*: Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk. 5: —.
N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk. 5: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.